

VĚDECKÝ ČASOPIS

ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

2

ROČNÍK 18 (XLV)
PRAHA,
ÚNOR 1972
CENA 10 Kčs

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

Redakční rada

Prof. ing. Karel Svoboda, CSc., (předseda), doc. ing. Milan Branický, CSc., ing. Emil Divila, CSc., prof. dr. ing. Alois Grolig, CSc., doc. ing. Dimitrij Choma, CSc., prof. Jaroslav Kabrhel, ing. Jaroslav Korbíni, CSc., ing. Jaroslav Kunc, CSc., prof. ing. Jaroslav Pič, CSc., ing. Vladimír Stýblo, CSc., doc. ing. Jan Truksa, CSc.

Řídí vedoucí redaktorka Hedvika Malíková

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1972

■
Vědecký časopis ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu v oboru ekonomiky zemědělství a potravinářského průmyslu. Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: Praha 2, Slezská 7, telefon 257541, 254451. Celoroční předplatné Kčs 120,—.

■
Научный журнал ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA публикует обзоры, анализы и научные статьи о разрешенных заданиях по научному исследованию в области экономики сельского хозяйства. Издаёт Чехословацкая сельскохозяйственная академия — Институт научно-технической информации. Выход в свет ежемесячно. Редакция Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA published studies, analyses and scientific treatises about the solved research tasks in the sphere of the agricultural economics. Published by the Czechoslovak Academy of Agriculture — the Institute of Scientific and Technical Information. Issued monthly. Editorial office Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der Ökonomik. Herausgegeben von der Tschechoslowakischen landwirtschaftlichen Akademie — Institut für wissenschaftlich-technische Informationen. Erscheint monatlich. Redaktion Prag 2, Slezská 7.

■
Le journal scientifique ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine d'économie agricole. Publié par l'Académie agricole tchécoslovaque — l'Institut des renseignements scientifique et techniques. Paraît une fois par mois. Rédaction Prague 2, Slezská 7.

SYNOPSIS

Zemědělská ekonomika

2

СОДЕРЖАНИЕ — CONTENT — INHALT

C. Ledl

Решение оптимализации цен на сельскохозяйственные продукты с применением методов линейного программирования
Solution of the Optimization of Prices of Agricultural Produce by Employing Methods of Linear Programming
Optimierung der Preise von landwirtschaftlichen Erzeugnissen mit Anwendung der linearen Programmierung

E. Mača

Статистическо-экономический анализ влияния механизации на экономическую эффективность сельскохозяйственного производства ЕСХК района Зноймо
Statistical and Economic Analysis of the Effects of Mechanization upon the Economic Effectiveness of Agricultural Production in Unifie Agricultural Co-operatives in the District of Znojmo
Statistisch-ökonomische Analyse vom Einfluß der Mechanisierung auf die ökonomische Effektivität der landwirtschaftlichen Produktion von LPG im Bezirk Znojmo

S. Kolčava

Методические вопросы областной структурной модели агрокомплекса
Methodical Problems of the Regional Structural Model of the Agro-Industrial Complex
Methodische Fragen des strukturalen Regionalmodels eines Agrokomplexes

J. Seidenglanz, I. Kolář

Эффективность удобрения пастбищ азотом
Effectiveness of Fertilization of Pastures with Nitrogen
Effektivität der Stickstoffdüngung von Grünland

Критерии уровня сельскохозяйственного производства при международном сравнении
Criteria of the Farm Production Level in Internal Comparison
Niveaueukriterien der landwirtschaftlichen Produktion beim internationalen Vergleich

Редакционная коллегия — Editorial board — Redaktionsrat

Председатель — Chairman — Vorsitzender

Prof. ing. Karel Svoboda, CSc.

Doc. ing. Milan Branický, CSc., ing. Emil Divila, CSc., prof. ing. Alois Grolig, CSc.,
doc. ing. Dimitrij Choma, CSc., prof. Jaroslav Kabrhel, ing. Jaroslav Korbíni, CSc.,
ing. Jaroslav Kunc, CSc., prof. ing. Jaroslav Píč, CSc., ing. Vladimír Stýblo, CSc.,
doc. ing. Jan Truksa, CSc.

Главный редактор — Editor-in-chief — Hauptredakteur

Ing. Hedvika Malíková

SYNOPSIS

Ц. Л е д л

Решение оптимализации цен на сельскохозяйственные продукты
с применением методов линейного программирования

В работе приводится один из способов решения оптимализации цен на сельскохозяйственные продукты. Решение исходит из упрощенной предпосылки одинаковых природных условий производства; оно одновременно отвечает требованиям социалистического народного хозяйства, в котором цены представляют собой не самостоятельный независимый или стихийно действующий экономический фактор, а подчинены государственному плану; они являются экономическим рычагом социалистического государства для реализации плановых общественных нужд сельскохозяйственной продукции.

Критерием оптимализации цен на сельскохозяйственные продукты, приведенным в статье, является требование, чтобы цены на сельскохозяйственные продукты были установлены так, чтобы посредством материальной заинтересованности хозяйственных органов в производстве они действовали на формирование структуры производства, которая отвечала бы во всех предусматриваемых отраслях планируемой минимальной потребности продукции.

Эту задачу можно решить при помощи метода линейного программирования. При решении задачи оптимализации цен исходят из применения линейной модели оптимализации производственной структуры. Основа решения заключается в определении границ отношений коэффициентов целевой функции модели оптимальной структуры производства. Отсюда постепенно выводится отношение коэффициентов целевой функции, абсолютное значение этих коэффициентов и затем последовательно — цены на единицу продукции отдельных отраслей.

C. Ledl

Solution of the Optimization of Prices of Agricultural Produce by Employing Methods of Linear Programming

The work describes one of the methods of solving the optimization of the prices of agricultural produce. The solution is based on a simplified assumption of uniform natural conditions of the production. At the same time, it meets the requirements of socialist economy, where prices do not represent a separate, independent economic factor, or a factor acting in an elemental fashion, but are subordinated to the State plan; they are an economic tool of the socialist State for the implementation of the planned social needs of agricultural production.

The criterion of optimisation of the prices of agricultural produce applied throughout the work consists in the postulate that the prices be fixed in such a manner as to act, through the medium of material incentives to production on the part of enterprise organs, upon the formation of a structure of production that would, in all the branches of production under consideration, meet the minimum needs of the production laid down by the plan.

The method of solving this task consists in applying the methods of linear programming. The investigation of the task of optimization of prices is based upon the application of a linear model of optimization of the production structure. The core of the solution is in the determination of the boundaries of the relations of coefficients of the target function of the optimal structure model of the production. From these are then determined the relations of the coefficients of the target function, the absolute values of these coefficients, and from the latter the prices of unit production in individual lines.

Optimierung der Preise von landwirtschaftlichen Erzeugnissen mit Anwendung der linearen Programmierung

Die Studie bringt eine der Lösungsweisen der Preisenoptimierung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen vor. Die Lösung geht aus der vereinfachten Voraussetzung von homogenen Naturbedingungen der Produktion aus. Sie entspricht gleichzeitig den Anforderungen der sozialistischen Wirtschaft, in der die Preise dem Staatsplan untergeordnet sind und nicht ein selbständiger, unabhängiger oder spontan wirkender Faktor sind; sie sind ein ökonomisches Instrument des sozialistischen Staates zur Realisierung der geplanten gesellschaftlichen Bedürfnisse der landwirtschaftlichen Produktion.

Das in der Studie applizierte Kriterium der Preisenoptimierung von landwirtschaftlichen Produkten ist die Anforderung, daß die Preise der landwirtschaftlichen Produkte so festgelegt werden, daß sie mittels der materiellen Interessiertheit von Betriebsorganen auf die Gestaltung der Produktionsstruktur wirken, die in allen Zweigen dem minimalen, vom Plan festgelegten Produktionsbedarf entsprechen würde.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht in der Anwendung von Methoden der linearen Programmierung. In der Lösung der Aufgabe der Preisenoptimierung wird von der Optimierungsmodells für die Produktionsstruktur ausgegangen. Das Kern der Lösung besteht in der Bestimmung von Relationengrenzen der Koeffizienten der Zielfunktion am Modell der optimalen Produktionsstruktur. Aus denen werden dann schrittweise die Relationen der Koeffizienten der Zielfunktion, die absoluten Werte dieser Koeffizienten und die Preise für eine Produktionseinheit der einzelnen Zweige abgeleitet.

SYNOPSIS

М. Маца

Статистическо-экономический анализ влияния механизации на экономическую эффективность сельскохозяйственного производства ЕСХК района Зноймо

В предложенной статье анализируются зависимости экономической эффективности сельскохозяйственного производства от степени вооруженности труда и почвы средствами механизации в условиях социалистического сельскохозяйственного крупного производства. Эмпирические данные, необходимые для анализа, брались из кооперативов кукурузной, свекловичной и картофельной производственной областей района Зноймо и являются средними значениями за 1968—1970 гг. Для объяснения взаимных отношений между испытываемыми факториальными и результативными показателями применялись парные линейные и нелинейные корреляции и регрессии. Из выбранных и применяемых функций регрессии (прямая линия, парабола 2 степени и парабола 3 степени) форму зависимости у всех вариантов испытания лучше всего отметила кубическая парабола, вид которой приведен ниже:

$$y_i = a + bx_i + cx_i^2 + dx_i^3$$

Полученные результаты анализа свидетельствуют у испытываемых совокупностей ЕСХК о сравнительно низкой степени влияния механизации на достигнутый уровень экономической эффективности сельскохозяйственного производства (характеризуемой производительностью живого труда, валовой сельскохозяйственной продукцией, финальной сельскохозяйственной продукцией и чистым доходом) с большими различиями между отдельными производственными областями. Причины такого положения можно видеть как в структуре существующих средств механизации и в их использовании, так и, в первую очередь, в организации производства и в рационализации рабочих процессов.

Е. Маса

Statistical and Economic Analysis of the Effects of Mechanization upon the Economic Effectiveness of Agricultural Production in Unified Agricultural Co-operatives in the District of Znojmo

The submitted study deals with the analysis of the dependence of economic effectiveness of agricultural production upon the degree of equipping labour and land with means of mechanization, under the conditions of large-scale socialist production. The empirical data essential to the analysis were obtained from co-operatives of the maize, beet and potato-growing production region of the district of Znojmo, and represent mean values for the years 1968—1970. To elucidate the mutual relations between the factorial and the resultative indicators, correlation in pairs and linear or non-linear regression were used. From the selected and applied regression functions (straight-line, parabolas — quadratic and cubical), of all the variants investigated the type of dependence was best described by the cubical parabola the general form of which is given by the expression:

$$y_i = a + bx_i + cx_i^2 + dx_i^3$$

In the complexes under investigation of the Unified Agricultural Co-operatives the results obtained from the analysis have proved a relatively low measure of effect of mechanization upon the standards of effectiveness of agri-

cultural production (characterized by the productivity of live labour, gross agricultural production, resultant agricultural production and net income) with significant differences from one individual production region to another.

The causes of this situation can be traced back both to the structure of the existing means of mechanization and to their exploitation — as well as — and chiefly, to the organisation of the production and rationalization of the working processes.

E. Maca :

Statistisch-ökonomische Analyse vom Einfluß der Mechanisierung auf die ökonomische Effektivität der landwirtschaftlichen Produktion von LPG im Bezirk Znojmo

Die vorgelegte Studie befaßt sich mit der Analyse der Abhängigkeit der Produktionseffektivität in der Landwirtschaft von dem Ausstattungsgrad der landwirtschaftlichen Betriebe mit den Mechanisierungsmitteln, in den Bedingungen der sozialistischen landwirtschaftlichen Großproduktion. Die für die Analyse notwendigen empirischen Angaben wurden in den Genossenschaften des Mais-, Zuckerrübe- und Kartoffelproduktionsgebiets im Bezirk Znojmo als durchschnittliche Werte für den Zeitraum 1963–1970 ermittelt. Zur Erklärung der gegenseitigen Beziehungen zwischen den zu untersuchenden faktoriellen und resultativen Kennziffern wurden die gepaarten linearen und nichtlinearen Korrelationen und Regressionen angewandt. Aus den ausgewählten und applizierten Regressionsfunktionen (direkte Linie, 2ter Parabelgrad, 3ter Parabelgrad) hat die Abhängigkeitsform in allen Untersuchungsvarianten am zweckmäßigsten die kubische Parabel erfaßt, deren allgemeine Form folgend ist:

$$y_i = a + bx_i + cx_i^2 + dx_i^3$$

Die erzielten Ergebnisse der Analyse haben bei den untersuchten LPG-Komplexen einen relativ niedrigeren Einflußgrad der Mechanisierung auf das erreichte Niveau der ökonomischen Effektivität der landwirtschaftlichen Produktion (die durch die Produktivität der lebendigen Arbeit, landwirtschaftliche Bruttoproduktion, resultierende landwirtschaftliche Produktion und durch das Netto-Einkommen charakterisiert ist) zum Ausdruck gebracht; es sind dabei bedeutende Unterschiede zwischen den einzelnen Gebiete erschienen. Die Ursache können einerseits auf die Struktur der verfügbaren Mechanisierungsmittel und deren Ausnutzung und andererseits — und das in erster Linie — auf die Produktionsorganisation und Rationalisierung der Arbeitsprozesse zurückzuführen sein.

SYNOPSIS

С. Колчава

Методические вопросы областной структурной модели агрокомплекса

Для улучшения планового руководства в области воспроизводства агрокомплекса требуется, помимо иного, и применение математических моделей.

Статья рассматривает методические вопросы, необходимые для формулирования и построения моделей. Хотя конечной целью модельного выражения планирования в области воспроизводства агрокомплекса является создание комплексной модели как системы, изображающей все звенья воспроизводственного процесса, главным звеном системы является линейная структурная модель вышехозяйственного и областного типа. В методическом отношении модель исходит из баланса межотраслевых отношений и построена в качестве открытого, статического и линейного изображения воспроизводственного процесса агрокомплекса в данной области.

В статье приводится методический проект составления такой модели, составными частями которой являются главные отрасли агрокомплекса, а также балансные первичные факторы и направления главного потребления. Предлагается также схема структурной модели агрокомплекса областного типа и расчленение первого квадранта баланса. Важна также методика приобретения входных данных по предлагаемой модели, так как эффективность сбора и обработки нужной информации является решающей для ее применения. Государственная информационная система пока что не позволяет составлять областные балансы межотраслевых отношений, ввиду чего большинство необходимых данных приходится перенимать из информационной системы предприятий.

S. Kolčava

Methodical Problems of the Regional Structural Model of the Agro-Industrial Complex

An improved system of the planned management of the reproduction of the agro-industrial complex requires, among other things, also the application of the mathematical models. The paper deals with the methodical problems the solution of which is necessary for the formulation and construction of models. Although the final target of the model expression of the planning of the agro-industrial complex reproduction is the formation of a complex model as a system representing all aspects of the process of reproduction, the main component of this system is a linear structural model of the "over and above the level of enterprises" type and of the regional type. From the methodical point of view, the model is based on the balance of relations between different branches of the economy and is designed as an open, statistical and linear representation of the reproduction process of the agro-industrial complex in a given region.

The paper also presents a methodical proposal for the construction of such a model in which the main fields (branches) of the agro-industrial complex as well as the balanced primary factors and directions of the main consumption are the constituent elements. At the same time, a scheme of the structural model of an agro-industrial complex of the regional type, and the division of the first quadrant of balance are suggested. Importance is attached also to the methods of the collection of input data for the suggested model due to the fact that the effectivity of the collection and processing of the required information is the crucial factor underlying the practical use of such models. For the time being the state information system does not make it possible to compile regional balances of the relations between different branches of the economy: hence it is necessary to use the information systems of enterprises to obtain most of the required data.

Methodische Fragen des strukturalen Regionalmodells eines Agrokomplices

Die Vervollkommnung der planmäßigen Leitung der Agrokomplicxreproduktion erfordert außer anderem auch die Applikation von mathematischen Modellen.

Der Artikel befaßt sich mit methodischen Fragen die für die Modellformulation- und Konstruktion nötig sind. Auch wenn das Endziel des Modellausdruckes der Agrokomplicxreproduktionsplanung die Bildung eines komplexen Modells, als eines alle Aspekte des Reproduktionsprozesses darstellenden Systems ist, stellt das lineare Strukturmodell des überbetrieblichen Regionaltyps das Hauptelement dieses Systems dar. Methodisch geht dieses Modell von der Bilanz der Verflechtungsbeziehungen aus und ist als eine offene, statische und lineare Darstellung des Agrokomplicxreproduktionsprozesses in einem bestimmten Bereich konstruiert worden.

Der Artikel enthält einen methodischen Vorschlag für die Zusammensetzung eines solchen Modells, dessen Komponenten die Agrokomplicxhauptidefachgebiete (Branchen), sowie die bilanzierten primären Faktoren und Hauptverbrauchsrichtungen sind. Ebenso wurde das Schema des Agrokomplicxstrukturmodells eines Regionaltyps und die Gliederung des ersten Bilanzquadrants entworfen. Wichtig ist auch die Methodik der Inputangabengewinnung für das vorgeschlagene Modell, da die Sammlungs- und Aufarbeitungseffektivität der notwendigen Informationen für seine praktische Benützung entscheidend ist. Das Staatsinformationssystem ermöglicht es vorläufig nicht Regionalbilanzen der Beziehungen zwischen Hauptabteilungen zusammenzustellen und die meisten erforderlichen Angaben müssen daher von dem Betriebsinformationssystem gewonnen werden.

SYNOPSIS

И. Зайденгланц, И. Коларж

Эффективность удобрения пастбищ азотом

В опыте с разным уровнем азотного удобрения (0, 100, 200, 400 кг N/га) пастбищных травостоев, при постоянных дозах Р и К было установлено, что рост продукции массы с 20 % сухого вещества, крахмальных единиц и переваримых азотистых веществ не был линейным. При помощи экстраполяции была вычислена оптимальная доза 407 или 413 кг азота на га. С повышением дозы азотного удобрения понижаются прямые затраты на 1 кг азота, однако параллельно понижается продуктивный эффект 1 кг азота. Исключение составляют только переваримые азотистые вещества, у которых дифференцирование азотного удобрения эффективно приблизительно вплоть до 285 кг/га.

С точки зрения капиталовложений при помощи интерполяции в качестве наиболее оптимальной оказалась доза 190—215 кг азота/га для продукции массы и 330—340 кг для продукции переваримых азотистых веществ. Приросты продукции крахмальных единиц постоянно понижались с ростом дозы азота; в изучаемом интервале нельзя было определить оптимальную дозу азота.

Приведенные данные касаются продукции массы и кормовых значений пастбищ и не включают потерь, связанных с уборкой.

J. Seidenglanz, I. Kolář

Effectiveness of Fertilization of Pastures with Nitrogen

In an experiment covering different levels of fertilization with nitrogenous (N) fertilizers (0, 100, 200 and 400 kg/ha) of pasture covers, at constant batches of P and K, it was established that the increments of the production of matter with 20 % of dry matter and the increments of the production of starch units as well as of the production of digestible nitrogenous substances — were not linear. Extrapolation yielded the optimal doses of 407 and/or 413 kg N/ha. With the batches of N-fertiliser increasing, the direct cost per 1 kg N declines, but also the production effect of 1 kg N declines, but also the production effect of 1 kg N decreases at the same time. There is an exception with digestible N-substances, in the case of which the gradation of nitrogenous fertilization is effective up to the batch of about 285 kg/ha.

From the standpoint of cost, interpolation yielded optimal batches of 190—215 kg N/ha for the production of matter, and 330—340 kg N/ha for the production of digestible nitrogen substances. The increments of the production of starch units diminished gradually as the N-dose increased, and within the interval under observation it was not feasible to establish optimal batches of nitrogen.

The above data are related to the production of matter and the feeding values as on the pasture site, and do not take into account losses due to harvesting.

J. Seidenglanz, I. Kolář

Effektivität der Stickstoffdüngung von Grünland

Im Versuch mit verschiedener Höhe der Stickstoffdüngung (0, 100, 200, 400 kg N/kg) der Grünlandflächen, bei konstanten P- und K-Gaben, wurde festgestellt, daß die Erhöhung der Produktion von Masse mit 20% Trockensubstanzgehalt, von Stärkeeinheiten und von verdaulichen stickstoffhaltigen Stoffen nicht linear war. Durch Extrapolation wurde die optimale Gabe von 407 bzw. 413 kg N/ha er-

mittelt. Mit steigenden N-Düngergaben sinken die direkten Aufwände auf 1 kg N herab, gleichzeitig aber sinkt auch der Produktionseffekt für 1 kg N herab. Eine Ausnahme bilden nur die verdaulichen N-Stoffe, bei denen die Steigerung von Stickstoffdüngung zur Erreichung der Gabe von cca 285 kg/ha effektiv ist.

Vom Standpunkt der Aufwände wurde durch Interpolation als optimale Gabe 190–215 kg/ha für die Produktion von Masse und 330–340 kg für die Produktion der verdaulichen N-haltigen Stoffe ermittelt. Die Zuwächse der Produktion von Stärfceinheiten sanken mit steigender N-Gabe ununterbrochen herab und im untersuchten Intervall konnte die optimale N-Gabe nicht ermittelt werden.

Die angeführten Angaben beziehen sich auf die Produktion von Masse und Futterwerten direkt auf den Grünlandflächen, ohne die mit der Ernte verbundenen Verluste einzubeziehen.

SYNOPSIS

Критерии уровня сельскохозяйственного производства при международном сравнении

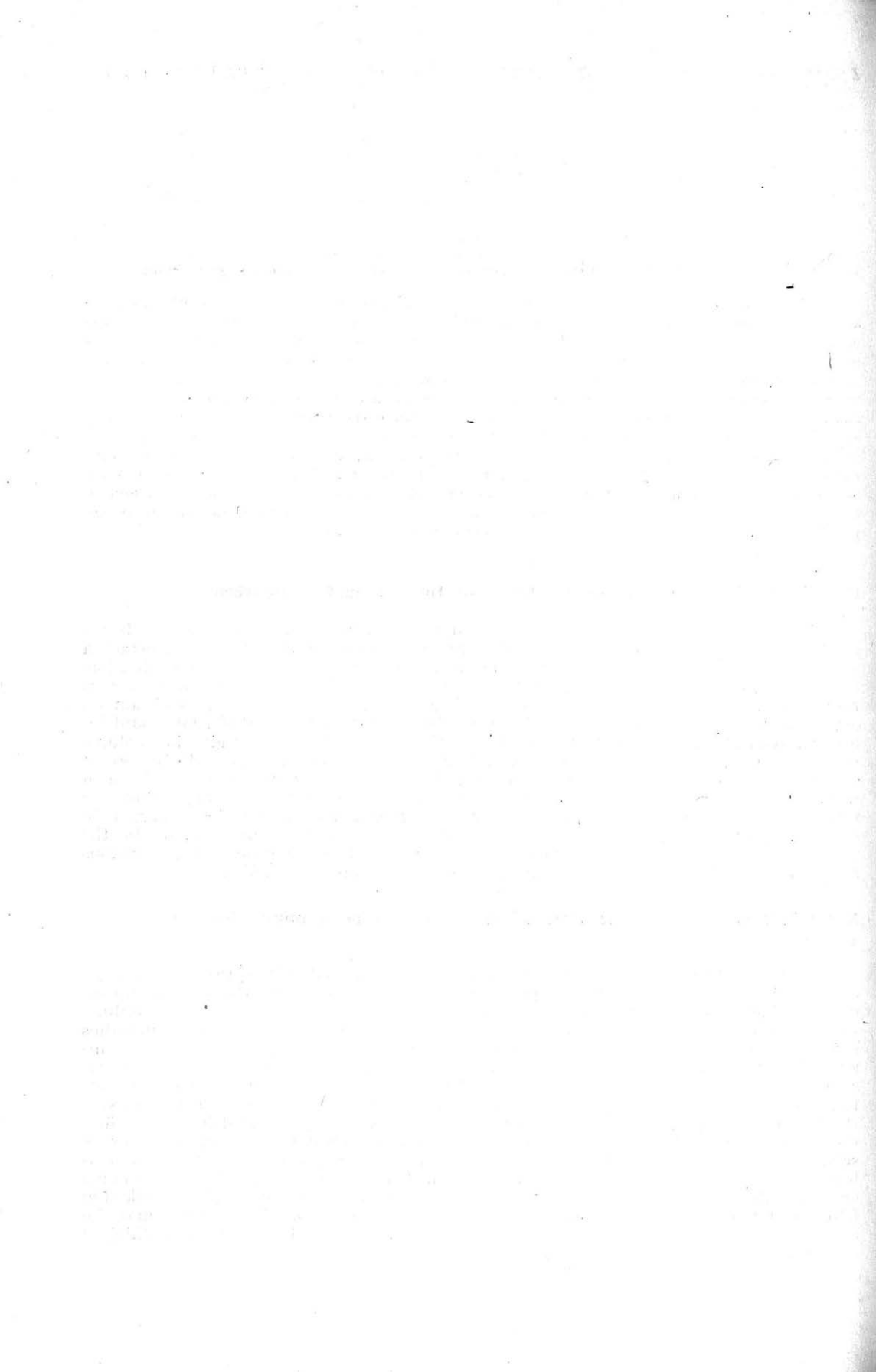
Международное сравнение уровня сельскохозяйственного производства предполагает анализ различных аспектов сельскохозяйственного производства посредством целого ряда показателей. Однако, отдельные показатели с точки зрения суммарной оценки не имеют одинакового значения, кроме того между ними существуют разные отношения и связи. Все показатели, при помощи которых можно получить конкретную и пластическую картину об уровне сельскохозяйственного производства в отдельных странах, переходят в два решающие значения, а именно: размер собственно сельскохозяйственной продукции на душу населения, как степень удовлетворения общественных нужд сельскохозяйственными продуктами, и уровень производительности общественного труда, как степень технического прогресса, как степень использования данных науки и техники. Затруднения с точной квантификацией и сопоставлением этих показателей могут привести к применению вспомогательных показателей — однако, оценка и заключение в таком случае должны быть соразмерны отвечающей способности этих вспомогательных показателей.

Criteria of the Farm Production Level in International Comparison

The international comparison of the level of farm production must be based on the analysis of various aspects of farm production undertaken by means of a number of indices. However, from the point of view of the general evaluation, the indices differ in their importance, and — in addition — there are various relations and bonds among them. All the indices which can be used to obtain an actual and plastic picture of the level of farm production in different countries are aggregated in two principal criteria. These are the following: the volume of farm production per head of population as a measure of the satisfaction of social requirement for farm products, and the level of the productivity of social work as a measure of technical progress, as a criterion for the degree of the utilization of the findings of science and technology. The difficulties inherent in the accurate quantification and comparison of these indices may result in the use of substitute indices — in such cases, however, the evaluation and conclusions must be proportionate to the significance of these substitute indices.

Niveaukriterien der landwirtschaftlichen Produktion beim internationalen Vergleich

Der internationale Niveauvergleich der landwirtschaftlichen Produktion setzt eine Analyse der verschiedenen Aspekte der landwirtschaftlichen Produktion mittels einer Reihe von Kennziffern voraus. Vom Gesichtspunkt der Gesamtbeurteilung sind jedoch die einzelnen Kennziffern nicht gleich schwerwiegend, und überdies existieren zwischen ihnen verschiedene Beziehungen und Bindungen. Alle Kennziffern, mittels deren man ein konkretes plastisches Bild des Niveaus der landwirtschaftlichen Produktion in den einzelnen Ländern gewinnen kann, münden in die folgenden zwei Kulminationskriterien aus: Größe der eigenen landwirtschaftlichen Produktion per Einwohner als Maß der Befriedigung der gesellschaftlichen Bedürfnisse mit landwirtschaftlichen Produkten und das Produktionsniveau der gesellschaftlichen Arbeit als Maß des technischen Fortschritts, als Ausnützungsgradkriterien der wissenschaftlichen und technischen Erkenntnisse. Die mit der genauen Quantifikation und dem Vergleich dieser Kennziffern verbundenen Schwierigkeiten können zur Anwendung von Ersatzkennziffern führen — die Beurteilung und die Schlußfolgerungen müssen jedoch in einem solchen Falle mit der Aussagefähigkeit dieser Ersatzkennziffern im Verhältnis stehen.



Jedním z důležitých úkolů plánovitého systému řízení je také zabezpečení realizace plánovaných záměrů ve výrobě prostřednictvím ekonomických nástrojů. Zvláštností socialistického hospodářského systému je skutečnost, že umožňuje sladit ekonomické nástroje a jejich působení se společenskými záměry, vyjádřenými ve státním plánu. Tyto dvě složky fungování socialistické ekonomiky — státní plán a ekonomické nástroje — nepůsobí při kvalitní práci řídicích orgánů proti sobě, ale naopak se podporují. Socialistické hospodářství s všelidovým vlastnictvím výrobních prostředků a jemu odpovídajícím státním ovládnutím ekonomických nástrojů odstraňuje rozpor vlastní kapitalismu, rozpor mezi obecně společenskými zájmy a potřebami a mezi tendencemi kapitalistického trhu.

Předpokladem dobrého fungování ekonomických nástrojů v socialistickém hospodářství je jejich správné, objektivní ekonomickým závislostem odpovídající stanovení. Tato stát se má zabývat stanovením cen zemědělských výrobků jako jednoho z rozhodujících ekonomických nástrojů.

Fungování socialistické ekonomiky v oblasti zemědělství je složitým systémem vzájemného ovlivňování a spolupůsobení společenských potřeb vyjádřených ve státním plánu tržní (resp. výsledné) produkce zemědělských podniků, úrovně rozvoje výrobních sil, projevující se v množství a kvalitě výrobních prostředků a služeb pro zemědělství, v množství a kvalitě pracovních sil a ve využití výrobních prostředků a pracovních sil v zemědělských podnicích, hmotné zainteresovanosti podnikových orgánů rozhodujících o výrobě v zemědělských podnicích, ekonomických nástrojů jak v oblasti odbytu produkce zemědělských podniků (outputu), tak v oblasti materiálně technického zásobování zemědělských podniků (inputu), jakož i v oblasti finančních vztahů zemědělských podniků ke státnímu rozpočtu.

Formulovat všechny vztahy, které zde vznikají a působí jako jeden souhrnný kvantitativně charakterizovaný model, je zatím, zdá se mi, nemožné pro nedostatek dílčích submodelů, které by vyjadřovaly jednotlivé části celého systému. V zemědělství je řešení takového souhrnného modelu obtížné ještě z toho důvodu, že všechny uvedené vztahy působí v přírodně heterogenních podmínkách, které podstatně ovlivňují jak strukturu zemědělské výroby, tak i stupeň využití výrobních prostředků a pracovních sil.

Než bude možno formulovat souhrnný model socialistické ekonomiky na úseku zemědělství, budou se muset zkoumat nejprve dílčí, jednodušší otázky. Relativně samostatnou součástí komplexního systému ekonomických vztahů v oblasti zemědělství je závislost cen zemědělských výrobků a struktury výroby zemědělských podniků. Tato závislost se dosud zpravidla řešila na úrovni podniku či souboru podniků (blokované modely) tak, že struktura výroby byla za daných omezujících podmínek a technicko-technologických vztahů i cen výrobních prostředků a služeb funkcí daných tržních cen zemědělských

výrobních. Při plánovitém řízení výroby stojí úkol přesně obráceně: soustava cen zemědělských výrobků je za daných omezujících podmínek, při daných technicko-technologických vztazích a daných cenách výrobních prostředků a služeb funkcí plánem požadované struktury výroby, resp. plánem požadovaného objemu jednotlivých druhů produkce.

Přitom, jestliže se uvažují jednotné ceny zemědělských výrobků oblastně nediferencované, je plánem požadovaný objem jednotlivých druhů produkce dán úhrnem za celé zemědělství, nikoli pro jednotlivé výrobní oblasti či podniky, lišící se svými přírodními podmínkami. Za tohoto předpokladu jednotných cen zemědělských výrobků a předpokladu souladu jejich působení s plánovanými úkoly a předpokladu daných ostatních podmínek výroby (omezující podmínky, technicko-technologické vztahy pro každý podnik atd.) nutno jako důsledek uznat skutečnost, že v každé výrobní oblasti, resp. v každém zemědělském podniku se vytváří struktura výroby (tedy objem výroby jednotlivých produktů) na základě individuálních výrobních podmínek pod vlivem jednotně působících cen zemědělských výrobků. S ohledem na individuální podmínky výroby vzniká v každém zemědělském podniku individuální struktura výroby.

Při plánovitém řízení zemědělské výroby jde — v zájmu souladu mezi společenským záměrem (plánovanými úkoly v produkci) a působením ekonomických nástrojů (cen zemědělských výrobků) — o to, nalézt takové jednotné ceny zemědělských výrobků, které by v každém zemědělském podniku vedly k takové individuální produkci, jež by v souhrnu všech podniků odpovídala plánované produkci.

Za předpokladu takovýchto jednotných cen je samozřejmé, že vzhledem k rozdílným podmínkám výroby vznikne v jednotlivých podnicích rozdílná úroveň důchodů, která bude muset být vyrovnána dalšími ekonomickými nástroji.

Jestliže uvedenou ekonomickou soustavu uvedeme schematicky v matematické podobě, dostaneme:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_m = x$$

kde $x_i = f_i(c)$

takže

$$f_1(c) + f_2(c) + \dots + f_m(c) = x$$

kde: $f_i(c)$ — vektorová funkce vektoru jednotných cen zemědělských výrobků v i -tém podniku
 x — vektor objemu plánem požadovaných druhů produkce
 x_i — vektor objemu jednotlivých druhů produkce, utvářející se pod vlivem jednotných cen v i -tém podniku

Jednotné ceny zemědělských výrobků, působící v uvedené soustavě, vystupují v jednotlivých podnicích jako vnější činitel, který ovlivňuje utváření struktury výroby. Na druhé straně v soustavě celého zemědělství se samy ceny utvářejí pod vlivem struktury výroby jednotlivých podniků. Struktura výroby jednotlivých podniků je tak funkcí cen a sama kombinace cen je funkcí struktury výroby jednotlivých podniků. Souhrnně tedy:

Kombinace cen je funkce funkcí cen:

$$c = F[f_1(c), f_2(c), \dots, f_m(c)]$$

Soustava zemědělské výroby, která se takto utváří pod vlivem jednotných cen, přináší své nutné důsledky:

a) s ohledem na to, že produkce se vytváří v individuálních podmínkách pod vlivem jednotných cen na základě hmotné zainteresovanosti podnikových orgánů, jejímž předmětem je některá ekonomická kategorie ovlivněná cenami (důchod), nemusí vytvořená produkce být optimální z hlediska společenského (např. z hlediska co nejmenší spotřeby společenské práce);

b) s ohledem na to, že jednotné ceny zemědělských výrobků působí v rozdílných individuálních podmínkách jednotlivých podniků, vytváří se v těchto podnicích rozdílná úroveň důchodů.

Uvedená soustava zemědělské výroby zajišťuje soulad mezi působením cen zemědělských výrobků a plánem produkce zemědělství. Nezajišťuje však soulad mezi působením cen zemědělských výrobků a jinými společenskými cíli výroby, jakož i mezi působením jednotlivých cen a utvářením jednotné ekonomické úrovně důchodů všech zemědělských podniků, což konec konců je také vyjádřením společenského cíle socialistické výroby.

Nalézt způsob řešení tohoto rozporu znamená:

a) buď diferencovat cenové soustavy zemědělských výrobků, čili individualizovat soustavu cen zemědělských výrobků,

b) nebo doplnit soustavu jednotných cen zemědělských výrobků dalšími ekonomickými nástroji, které by působily diferencovaně podle jejich účelu

— buď na vyrovnání důchodů (příplatky, odvody),

— nebo na upravení podmínek výroby, aby byly splněny i ostatní společenské cíle výroby (diferencované ceny výrobních prostředků a služeb, diferencované či účelové subvence apod.).

Ať se ekonomická soustava řízení zemědělství řeší s využitím jednotných cen zemědělských výrobků či diferencovaných cen, zůstává nejjednodušším prvkem řešení cen v této soustavě stanovení cen zemědělských výrobků odpovídajících požadované produkci a její struktuře v daných vymezených podmínkách, tedy v podmínkách ať už reálných či ideálních (konstruovaných — např. průměrných apod.). Řešení této elementární úlohy může mít význam pro rozbor cenové soustavy v daných podmínkách.

Takto vymezená elementární úloha optimalizace cen zemědělských výrobků se řeší v další části této stati.

OBECNÉ VYMEZENÍ ELEMENTÁRNÍ ÚLOHY

Úloha je vymezena těmito skutečnostmi:

a) úloha se řeší pro daný podnik;
b) pro daný podnik je určena požadovaná minimální produkce jednotlivých odvětví výroby;

c) jsou určeny technické, technologické a ekonomické podmínky výroby, tj.:

- disponibilní množství jednotlivých faktorů,
- technicko-ekonomické závislosti mezi jednotlivými odvětvími výroby a faktory výroby vyjádřené technicko-ekonomickými koeficienty,
- spotřeba externích nákladů na jednotlivá odvětví výroby, vyjádřená jednotkovým externím nákladem;

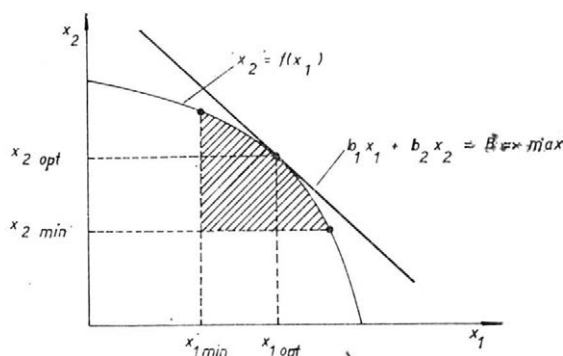
d) je určen typ hmotné zainteresovanosti, který je vyjádřen ve formulaci účelové funkce,

e) je určena velikost té ekonomické kategorie, jež je předmětem hmotné zainteresovanosti, tedy hodnota účelové funkce.

Při tomto vymezení lze úlohu schematicky znázornit grafem (obr. 1).

V grafu se předpokládá:

— výroba dvou druhů produkce (dvou odvětví); jejich množství je x_1, x_2 ;



1. Schematické vymezení úlohy

je $x_{1\min}$, $x_{2\min}$;

— vymezení prostoru možných kombinací odvětví, který je vymezen osami x_1, x_2

Ceny předpokládaných dvou výrobků musí být takové, aby účelová funkce $b_1x_1 + b_2x_2 = B \Rightarrow \max$, která je na cenách závislá, měla stejnou derivaci x_2 jako funkce vymezující prostor možných kombinací v bodě optima, čili aby

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 84

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | |

$$I_{\alpha}^{\alpha} f(x) = f(x) \quad \forall f \in L^1(\mathbb{R}^n).$$

— 100 —

Podle toho, jaký je konkrétní vztah mezi kategorií, která je vyjádřena účelovou funkcí, lze pak odvodit ceny obou výrobků v závislosti na koeficientech b_1 a b_2 :

$$f = (1, 2)$$

— 3 —

Stanovení modelu optimální struktury výroby

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

1. *Journal of the American Medical Association*, 1997; 277: 1001-1005.

.....

I **L** **B**

omické koeficient, vriedňujúci vzťahy i táto fika

x_j — rozsah j -tého odvětví

 $\bar{A}_i$ – disponibilní množství

b_j — koeficient účelové funkce, vyjadřující

príloha číslo 6

100

Z uvedeného vyplývá, že

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} = 1,$$

tedy že koeficienty a_{ij} vyjadřují relativně spotřebu i -tého faktoru na jednotku j -tého druhu produkce. Koeficienty určují tedy sklon dané lineární funkce k souřadnicové soustavě, nikoli její absolutní velikost.

Obdobně i účelovou funkci

$$b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n = B \Rightarrow \max$$

lze psát

$$b(\beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_nx_n) = B \Rightarrow \max \quad (3)$$

kde

$$b = \sum_{j=1}^n b_j$$

$$\beta_j = \frac{b_j}{b} \Rightarrow \sum_{j=1}^n \beta_j = 1 \quad (3a)$$

Taktéž koeficienty β_j určují pouze sklon účelové funkce k souřadnicové soustavě. Celou soustavu (1) lze tedy psát

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq A_1/a_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq A_2/a_2$$

$$\dots \dots \dots$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq A_m/a_m$$

$$\beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_nx_n \leq B/b \Rightarrow \max \quad (4)$$

Určení povrchu prostoru možných řešení

Jestliže je dán systém omezení daný rovnicemi

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j \leq A_i,$$

pak bude dosaženo plného využití daného faktoru, když rozsah alespoň jednoho z odvětví bude odchylný od předem stanoveného minimálního rozsahu. Jen ve zvláštním případě může dojít právě k plnému využití daného faktoru, když rozsah všech odvětví je roven jejich minimálnímu rozsahu. V obecném případě platí předchozí podmínka. Vyplývá to i z matematické formulace plného využití daného faktoru.

Plné a právě plné využití faktoru je vyjádřeno rovnicí

$$a_{i1}x_{1i} + a_{i2}x_{2i} + \dots + a_{in}x_{ni} = A_i \quad (5)$$

Jestliže v této rovnici jsou dosazeny za jednotlivé proměnné x_{ji} konstanty, tj. stanovený minimální rozsah jednotlivých odvětví $x_{j\min}$, musí alespoň jedno z nich x_{ki} být proměnnou, aby rovnice byla obecně řešitelná. Vznikne tak rovnice

$$a_{i1}x_{1\min} + a_{i2}x_{2\min} + \dots + a_{ik-1}x_{k-1\min} + a_{ik}x_{ki} + a_{ik+1}x_{k+1\min} + \dots + a_{in}x_{n\min} = A_i \quad (6)$$

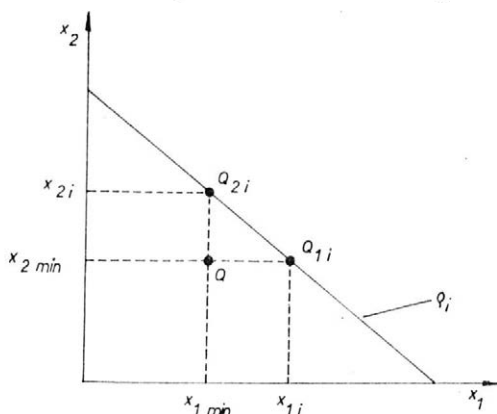
Rozvedením rovnice (6) dostaneme pro daný faktor soustavu (7)

$$\begin{aligned} a_{i1}x_{1i} + a_{i2}x_{2\min} + \dots + a_{in}x_{n\min} &= A_i \\ a_{i1}x_{1\min} + a_{i2}x_{2i} + \dots + a_{in}x_{n\min} &= A_i \\ &\dots\dots\dots \\ a_{i1}x_{1\min} + a_{i2}x_{2\min} + \dots + a_{in}x_{ni} &= A_i \end{aligned} \quad (7)$$

Pro každý faktor lze odvodit obdobnou soustavu rovnic, takže v souhrnu se vytvoří soustava (8).

Soustavu (7) lze geometricky reprodukovat takto: V n -rozměrném prostoru je definován jeden bod Q , jehož souřadnice jsou $x_{1\min}, x_{2\min}, \dots, x_{n\min}$, kde index $j = 1, 2, \dots, n$ vyjadřuje směr rozměru v tomto prostoru. Tou částí prostoru, v níž všechna $x_j \geq 0$, prochází $n-1$ -rozměrná rovina, která vyjadřuje omezení daným i -tým faktorem, tedy i -tá isofaktorová rovina q_i . Hodnota x_{ij} je souřadnicí bodu Q_{ij} , který je průmětem bodu Q na i -tou isofaktorovou rovinu ve směru j -tého rozměru.

Jestliže pro znázornění budeme uvažovat dvojrozměrný prostor, dostaneme zobrazení na grafu (obr.2).



2. Grafické znázornění soustavy (7) v dvojrozměrném prostoru

Soustava (8)

$$\begin{aligned} x_{11} &= A_1 - 0 x_{1\min} - a_{12}x_{2\min} - \dots - a_{1n} x_{n\min} \\ x_{21} &= A_1 - a_{11}x_{1\min} - 0 x_{2\min} - \dots - a_{1n} x_{n\min} \\ &\dots\dots\dots \\ x_{n1} &= A_1 - a_{11}x_{1\min} - a_{12}x_{2\min} - \dots - 0 x_{n\min} \\ x_{12} &= A_2 - 0 x_{1\min} - a_{22} x_{2\min} - \dots - a_{2n} x_{n\min} \\ x_{22} &= A_2 - a_{21} x_{1\min} - 0 x_{2\min} - \dots - a_{2n} x_{n\min} \\ &\dots\dots\dots \\ x_{n2} &= A_2 - a_{21}x_{1\min} - a_{22} x_{2\min} - \dots - 0 x_{n\min} \\ &\dots\dots\dots \\ x_{1m} &= A_m - 0 x_{1\min} - a_{m2}x_{2\min} - \dots - a_{mn} x_{n\min} \\ x_{2m} &= A_m - a_{m1} x_{1\min} - 0 x_{2\min} - \dots - a_{mn} x_{n\min} \\ &\dots\dots\dots \\ x_{nm} &= A_m - a_{m1} x_{1\min} - a_{m2} x_{2\min} - \dots - 0 x_{n\min} \end{aligned}$$

Z hlediska věcného vyjadřují hodnoty x_{ki} takový rozsah k -tého odvětví, který umožňuje plné využití i -tého faktoru za předpokladu, že ostatní odvětví mají minimální rozsah; je to tedy největší rozsah k -tého odvětví, který umožňuje plné využití i -tého faktoru, aniž ostatní odvětví by musela klesnout pod stanovený minimální rozsah. Při větším rozsahu

Sklon každé lineární rovnice závisí na poměru jejích koeficientů. V daném případě sklon povrchu ve směru souřadnic x_1, x_2 na izofaktorové rovině Q_a je dán poměrem $\alpha_{a1} : \alpha_{a2}$, sklon povrchu na izofaktorové rovině Q_b poměrem $\alpha_{b1} : \alpha_{b2}$ a sklon povrchu ve stejném směru na rovině účelové funkce je dán poměrem $\beta_1 : \beta_2$.

Aby povrch na rovině π (na rovině účelové funkce) ve směru souřadnic x_1, x_2 probíhala mezi stejně směřovanými povrchy na rovinách Q_a, Q_b , čili aby v daném směru probíhala rovina účelové funkce mezi izofaktorovými rovinami Q_a, Q_b , musí být poměr koeficientů $\beta_1 : \beta_2$ sevřen mezi poměry koeficientů $\alpha_{a1} : \alpha_{a2}$ a $\alpha_{b1} : \alpha_{b2}$.

Z konkavnosti povrchu prostoru možných řešení vyplývá, že poměr $\alpha_{a1} : \alpha_{a2}$ je větší než poměr $\alpha_{b1} : \alpha_{b2}$.

Musí tedy platit

$$\frac{\alpha_{a1}}{\alpha_{a2}} \geq \frac{\beta_1}{\beta_2} \geq \frac{\alpha_{b1}}{\alpha_{b2}}$$

Vzhledem k tomu, že poměr $\alpha_{i1} : \alpha_{i2} : \dots : \alpha_{in}$, je stejný jako poměr $\alpha_{i1} : \alpha_{i2} : \dots : \alpha_{in}$ lze předchozí psát také

$$\frac{a_{a1}}{a_{a2}} \geq \frac{\beta_1}{\beta_2} \geq \frac{a_{b1}}{a_{b2}}$$

Obdobně také pro ostatní dvojice souřadnic, čili pro ostatní dvojice musí platit obdobné vztahy; takže celkem se vytváří soustava podmínek pro koeficienty účelové funkce:

$$\begin{aligned} \frac{a_{a1}}{a_{a2}} &\geq \frac{\beta_1}{\beta_2} \geq \frac{a_{b1}}{a_{b2}} \\ \frac{a_{a1}}{a_{a3}} &\geq \frac{\beta_1}{\beta_3} \geq \frac{a_{c1}}{a_{c3}} \\ &\vdots \\ \frac{a_{a1}}{a_{an}} &\geq \frac{\beta_1}{\beta_n} \geq \frac{a_{r1}}{a_{rn}} \end{aligned} \quad (9)$$

Za uvedených podmínek, tj. jestliže koeficienty β_j budou v uvedených hranicích, bude sklon roviny účelové funkce takový, že se tato rovina dotkne prostoru možných řešení v bodě (v bodech), jehož souřadnice (jejichž souřadnice) jsou větší než stanovené minimum, čili vytvoří se taková struktura výroby, při níž rozsah jednotlivých odvětví je větší než stanovený minimální jejich rozsah.

Na základě uvedených omezení lze stanovit hodnotu poměru dvojice koeficientů β_j , který označme

$$k_j = \frac{\beta_1}{\beta_j} \quad (10)$$

Jestliže je takto stanoven poměr koeficientů β_j , lze s uvážením definice koeficientů β_j podle (3a) a úpravou rovnice (10) formulovat soustavu lineárních rovnic, jejichž řešením se získá velikost jednotlivých koeficientů β_j . Tato soustava má následující tvar:

$$\begin{aligned} \beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n &= 1 \\ \beta_1 - k_2 \beta_2 &= 0 \\ &\dots \dots \dots \\ \beta_1 - k_n \beta_n &= 0 \end{aligned} \quad (11)$$

Jestliže je známa veličina b , lze počítat reálné koeficienty účelové funkce b_j podle (3a)

$$b_j = b \beta_j$$

Takže účelová funkce může být po tomto výpočtu formulována

$$b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n = B \Rightarrow \max \quad (15)$$

Optimalizací struktury výroby podle účelové funkce (15) se obdrží stejné řešení optimálního rozsahu jednotlivých odvětví jako řešením podle účelové funkce (12), neboť roviny obou účelových funkcí jsou rovnoběžné; poměr koeficientů β_j v účelové funkci (12) je stejný jako poměr koeficientů b_j v účelové funkci (15).

Stanovení optimálních jednotkových cen

Optimální ceny jsou závislé na konkrétním vztahu k účelové funkci, což je podmíněno ekonomickým obsahem účelové funkce, čili předmětem hmotné zainteresovanosti podnikových orgánů.

Jestliže optimalizačním kritériem je dosažení maxima úhrnu cen, pak jednotkové ceny, tj. ceny na jednotku rozsahu odvětví, jsou představovány koeficienty b_j . Hodnota účelové funkce pak představuje úhrn cen veškeré produkce.

S ohledem na současné ekonomické podmínky zemědělské výroby není optimalizačním kritériem maximum ceny produkce (úhrnu cen), ale zpravidla maximalizace důchodu. Není nutné v této souvislosti řešit otázku, zda se jedná o hrubý důchod či čistý důchod nebo o jejich nějakou modifikaci. Pro metodické otázky výpočtu dostačuje vymezit obecně optimalizační kritérium jako maximalizaci důchodu.

Důchod je obecně kvantitativně vymezen jako rozdíl mezi cenou a nákladem:

$$d = c - n \quad (16)$$

kde: d — důchod
 c — cena
 n — náklad

Jestliže optimalizačním kritériem je maximalizace důchodu, pak v řešeném případě je jednotkový důchod odvětví, tj. důchod na jednotku odvětví, představován koeficientem b_j . Z obecného výrazu (16) pak vyplývá, že

$$b_j = c_j - n_j$$

kde: b_j — důchod na jednotku j -tého odvětví
 c_j — cena na jednotku j -tého odvětví
 n_j — náklad na jednotku j -tého odvětví

Z toho pak

$$c_j = b_j + n_j \quad (17)$$

Veličiny n_j jsou známy z kalkulací nákladů a odpovídají danému stupni rozvoje výrobních sil v podmínkách výroby daného podniku. Veličiny b_j jsou výsledkem předchozího řešení.

Výpočtem podle (17) dostáváme veličiny

$$c_1, c_2, \dots, c_n$$

což jsou ceny na jednotku odvětví.

Jestliže rozsah odvětví (x_j) v modelu je vyjádřen produkcí, pak veličiny c_j představují ceny za jednotku příslušné produkce. Jestliže rozsah odvětví je vyjádřen rozsahem rozhodujícího výrobního prostředku, je cena za jednotku produkce závislá také na množství

Indexy $a, b, \dots, r$ označují izofaktory, tvořící povrch prostoru možných řešení.

c) Určení poměru koeficientů účelové funkce:

$$\begin{aligned}\frac{a_{a1}}{a_{a2}} &\geq k_2 \geq \frac{a_{b1}}{a_{b2}} \\ \frac{a_{a1}}{a_{a3}} &\geq k_3 \geq \frac{a_{c1}}{a_{c3}} \\ &\vdots \\ \frac{a_{a1}}{a_{an}} &\geq k_n \geq \frac{a_{r1}}{a_{rn}}\end{aligned}$$

d) Výpočet relativních koeficientů účelové funkce:

$$\begin{aligned}\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_n &= 1 \\ \beta_1 - k_2 \beta_2 &= 0 \\ \dots\dots\dots \\ \beta_1 &\quad - k_n \beta_n = 0\end{aligned}$$

výsledek:
($\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$)

e) Optimalizace struktury výroby:

$$\begin{aligned}a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &\leq A_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &\leq A_2 \\ \dots\dots\dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &\leq A_m \\ \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n &= \beta \Rightarrow \max\end{aligned}$$

$\Downarrow$
výsledek:
 $x_{1opt}, x_{2opt}, \dots, x_{nopt}$

b) Výpočet hodnoty b :

$$b = \frac{B_{opt}}{\sum_{j=1}^n \beta_j x_{jopt}}$$

g) Výpočet absolutních koeficientů účelové funkce:

$$\begin{aligned}b_1 &= b\beta_1 \\ b_2 &= b\beta_2 \\ \dots\dots\dots \\ b_n &= b\beta_n\end{aligned}$$

h) Výpočet jednotkových cen:

$$\begin{aligned}\gamma_1 &= \frac{b_1 + n_1}{q_1} \\ \gamma_2 &= \frac{b_2 + n_2}{q_2} \\ &\vdots \\ \gamma_n &= \frac{b_n + n_n}{q_n}\end{aligned}$$

Práce uvádí jeden ze způsobů řešení optimalizace cen zemědělských výrobků. Řešení vychází ze zjednodušeného předpokladu stejnorodých přírodních podmínek výroby. Současně odpovídá požadavkům socialistického hospodářství, v němž ceny nejsou samostatným, nezávislým nebo živelně působícím ekonomickým činitelem, nýbrž jsou podřízeny státnímu plánu; jsou ekonomickým nástrojem socialistického státu k realizaci plánovaných společenských potřeb zemědělské produkce.

Kritériem optimalizace cen zemědělských výrobků, které je v práci uplatněno, je požadavek, aby ceny zemědělských výrobků byly stanoveny tak, aby prostřednictvím hmotné zainteresovanosti podnikových orgánů na výrobě působily na utváření struktury výroby, jež by odpovídala ve všech uvažovaných odvětvích plánem stanovené minimální potřebě produkce.

Metodou řešení této úlohy je využití metod lineárního programování. V řešení úlohy optimalizace cen se vychází z použití lineárního modelu optimalizace výrobní struktury. Jádrem řešení je stanovení hranic relací koeficientů účelové funkce modelu optimální struktury výroby. Z nich se postupně odvozují relace koeficientů účelové funkce, absolutní velikost těchto koeficientů a z nich pak postupně ceny za jednotku produkce jednotlivých odvětví.

Došlo dne 28. 9. 1971

Adresa autora:

Prof. ing. Ctibor Ledl, CSc., Vysoká škola zemědělská, Praha - Suchbátka

Zavádění a využívání progresivní výrobní techniky,¹⁾ jejíž rozvoj se v jednotlivých odvětvích národního hospodářství uplatňuje v různých formách a probíhá v rozdílných směrech (v mechanizaci, v automatizaci, v elektrifikaci, v chemizaci aj.), je jednou z hlavních cest ke zvýšení výrobních výsledků a základním prostředkem nepřetržitého růstu společenské produktivity práce. Vede současně i k odstraňování namáhavé fyzické práce, vytváří podmínky pro zkracování pracovní doby a postupně odstraňuje rozdíl mezi prací duševní a fyzickou.

Naléhavá potřeba neustále zvyšovat technickou a technicko-ekonomickou úroveň zemědělství, potřeba zabezpečit soustavný ekonomický růst a podstatné zvýšení podílu vědy a techniky při zajišťování potřeb rozvoje všech odvětví zemědělské výroby vyžadují všestranné a hluboké statistické zkoumání této oblasti.

Předložená studie srovnává a vyhodnocuje stupeň vybavenosti práce a půdy mechanizací socialistických zemědělských podniků (JZD), hospodařících v rozdílných přírodních a ekonomických podmínkách a kvantifikuje intenzitu působení těchto jevů na dosaženou úroveň ekonomické efektivity zemědělské výroby. Neklade si tedy za cíl všestranně analyzovat působení techniky v zemědělství, ale chce přispět k objasnění některých dílčích problémů, zejména prokázat oprávněnost a účelnost aplikace matematicko-statistických metod při výzkumu dané problematiky.

MATERIÁL A METODIKA ZPRACOVÁNÍ EMPIRICKÝCH DAT

Základní číselné údaje o extenzitních veličinách, z nichž byly jednotlivé intenzitní veličiny (jako průměrné hodnoty za období let 1968—1970) pro potřeby matematicko-statistického zpracování a pro analýzu odvozeny, byly čerpány z ročních výkazů (Roč. JZD) družstev kukuřičné, řepařské a bramborářské výrobní oblasti okresu Znojmo.²⁾

Jako faktoriální znaky (nezávisle proměnné) byly při rozboru uvažovány tyto veličiny:

a) ukazatel potenciálního vybavení práce mechanizací (poměr průměrného objemu

¹⁾ V obecném pojetí se technikou rozumí souhrn prostředků a předmětů, které společnost vytvořila a využívá k uspokojování materiálních a kulturních potřeb v daném systému společenské výroby. Podle oblasti jejího technického použití rozlišujeme techniku výrobní, která působí ve výrobním procesu a techniku nevýrobní, působící v oblasti společenské a osobní spotřeby.

²⁾ Z uvedených výrobních typů zaujímá výrobní oblast kukuřičná 31,78 % celkové výměry zemědělské půdy, výrobní oblast řepařská 40,06 % a výrobní oblast bramborářská 26,95 %. Pro bezvýznamný rozsah výměry zemědělské půdy výrobní oblasti bramborářsko-ovesné (1,21 %) nebyla její družstva do rozboru pojata.

mechanizačních prostředků v pořizovacích cenách a průměrného počtu přepočtených pracovníků) x_1 ;

b) ukazatel vybavení půdy mechanizací (poměr průměrného objemu mechanizačních prostředků v pořizovacích cenách a průměrné výměry zemědělské půdy v hektarech) x_2 .

Jako znaky rezultatívní (závisle proměnné) byly zvoleny následující ukazatele:

a) produktivita živé práce (poměr hrubé zemědělské produkce ve stálých cenách a průměrného počtu přepočtených pracovníků) x_3 ;

b) hrubá zemědělská produkce na hektar zemědělské půdy x_4 ;

c) výsledná zemědělská produkce na hektar zemědělské půdy x_5 ;

d) čistý důchod na hektar zemědělské půdy x_6 .

V první fázi matematicko-statistického zpracování byly empirické hodnoty odvozených veličin zevšeobecněny základními číselnými charakteristikami a stanoveny intervaly spolehlivosti pro parametry μ a σ na hladině významnosti $P = 0,05$.

Ke stanovení významnosti rozdílu mezi průměry zkoumaných ukazatelů v jednotlivých výrobních oblastech bylo použito testovacího kritéria t (t -testu).

V případech, kdy nebylo možno zamítnout nulovou hypotézu $\sigma_1 = \sigma_2^2$, bylo k testování použito testovacího kritéria t , které je dáno vztahem:

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{n_1 s_1^2 + n_2 s_2^2}} \cdot \sqrt{\frac{n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

Při statisticky průkazném rozdílu mezi rozptyly (tj. $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) bylo pro testování významnosti rozdílu mezi průměry zkoumaných ukazatelů použito testovacího kritéria:

$$t^* = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}}$$

Kritické hodnoty pro výše uvedený výraz byly vypočteny podle vzorce:

$$t^* = \frac{t_p' \cdot \frac{s_1^2}{n_1 - 1} + t_p'' \cdot \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}$$

kde: t_p' — kritická hodnota t -rozdělení pro $\nu_1 = n_1 - 1$

t_p'' — kritická hodnota pro $\nu_2 = n_2 - 1$ stupňů volnosti

Cílem zkoumání ve druhé fázi statistického zpracování empirických dat bylo vystihnout formu závislosti mezi sledovanými ukazateli nejvhodnější matematickou funkcí — tzv. regresní čarou, a charakterizovat intenzitu těchto vztahů. K danému účelu byly postupně aplikovány tyto funkce:

1. lineární funkce prvního stupně: $y_i = a + b x_i$;
2. parabola druhého stupně: $y_i = a + b x_i + c x_i^2$;
3. parabola třetího stupně: $y_i = a + b x_i + c x_i^2 + d x_i^3$.

²⁾ Při testování významnosti rozdílu mezi rozptyly vycházíme z předpokladu, že rozptyly základních souborů jsou stejné. Testovacím kritériem je pak veličina

$$F = \frac{\hat{\sigma}_1^2}{\hat{\sigma}_2^2},$$

která má F -rozdělení s $\nu_1 = n_1 - 1$ a $\nu_2 = n_2 - 1$ stupňů volnosti. Odhad rozptylů základních souborů je stanoven z výrazů:

$$\hat{\sigma}_1^2 = s_1^2 - \frac{n_1}{n_1 - 1}, \text{ resp. } \hat{\sigma}_2^2 = s_2^2 - \frac{n_2}{n_2 - 1}$$

Parametry pro jednotlivé funkce byly získány pomocí normálních rovnic. Nejvhodnější typ funkce pro jednotlivé varianty zkoumaných vztahů byl určen jako poměr mezi příslušnými indexy korelace I_{yx} a korelačními poměry η_{yx} .

VÝSLEDKY ZPRACOVÁNÍ A JEJICH ROZBOR

Na podkladě výsledků, získaných v první etapě statistického zpracování empirických dat, uvedených přehledně v tab. I, lze u zkoumaných souborů JZD konstatovat vysokou absolutní úroveň vybavenosti práce a půdy mechanizačními prostředky (ve srovnání s úrovní celostátní), se značnými rozdíly mezi jednotlivými výrobními oblastmi. Nejvyššího stupně potenciálního vybavení práce mechanizací dosáhl soubor družstev kukuřičné výrobní oblasti; objem mechanizačních prostředků připadajících na jednoho přepočteného pracovníka v této oblasti převyšuje úroveň družstev bramborářského výrobního typu o 18,79 % a úroveň souboru JZD řepařské výrobní oblasti dokonce o 26,94 %. Podstatně vyšší rozdíly v obecné úrovni byly zjištěny u druhého ze zkoumaných faktoriálních znaků, tj. u stupně vybavenosti půdy mechanizací. Nejvyšší úroveň tohoto ukazatele dosáhl opět soubor družstev kukuřičné výrobní oblasti, který převyšuje úroveň souboru JZD bramborářské výrobní oblasti o 47,67 % a úroveň souboru družstev řepařské výrobní oblasti o 27,55 %.

Za významné z hlediska cíle a záměru této studie lze pokládat i statistické charakteristiky úrovně sledovaných rezultativních ukazatelů, charakterizujících ekonomickou efektivnost zemědělské výroby zkoumaných souborů JZD. Nepatrné relativní rozdíly mezi průměrnými hodnotami ukazatele produktivity živé práce v jednotlivých výrobních oblastech (mezi oblastí bramborářskou a řepařskou 4,69 % a mezi oblastí bramborářskou a kukuřičnou 5,57 %), které jsou navíc na zvolené hladině významnosti ($P = 0,05$) statisticky neprůkazné, potvrzují, že úroveň produktivity živé práce u zkoumaných souborů nebyla ve sledovaném období ovlivňována jen podmínkami přírodními, ale i jinými faktory, především organizací výroby a racionalizací pracovních procesů. Shodné závěry lze vyvodit i z výsledků dosažených při testování průkaznosti rozdílů mezi průměry i u dalších ukazatelů ekonomické efektivnosti zemědělské výroby — hrubé zemědělské produkce a výsledné zemědělské produkce. Statisticky průkazné rozdíly byly naopak zjištěny u ukazatele čistého důchodu, odrážejícího jak intenzitu výroby, tak i účinnost nákladů mezi všemi sledovanými výrobními oblastmi. Lze tedy na rozdíl od ostatních námi zkoumaných ukazatelů ekonomické efektivnosti zemědělské výroby považovat za hlavní příčinu diference v úrovni čistého důchodu rozdílnost přírodních podmínek.

Za významné považujeme i výsledné hodnoty charakteristik absolutní a relativní proměnlivosti zkoumaných veličin (viz tab. I), umožňující posoudit reprezentativnost zjištěné průměrné úrovně jednotlivých ukazatelů v dané výrobní oblasti. Vysoké hodnoty variačních koeficientů hrubé zemědělské produkce, výsledné zemědělské produkce a čistého důchodu prokazují, že i v relativně horších přírodních podmínkách lze dosáhnout u těchto ukazatelů úrovně družstev hospodářících v lepších podmínkách a naopak. Tuto skutečnost potvrzují i mezní hodnoty intervalu spolehlivosti parametrů μ a σ příslušných ukazatelů (viz tab. I).

Vysoká proměnlivost hodnot zkoumaných ukazatelů se odráží i ve výsledcích korelační a regresní analýzy vlivu mechanizace na ekonomickou efektivnost zemědělské výroby (viz tab. II). Považujeme-li totiž v ekonomickém zkoumání korelační vztahy za „málo těsné“, dosahuje-li hodnota korelačního indexu I_{yx} nižší hodnoty než 0,30 a za „velmi těsné“, převyšuje-li hodnotu 0,80, můžeme u námi zkoumaných souborů považovat statistickou závislost ekonomické efektivnosti zemědělské výroby na stupni vybavení práce a půdy mechanizací, vystiženou nejvhodnější regresní funkcí (v našem případě

I. Statistické charakteristiky zkoumaných ekonomických ukazatelů

| Ukazatel | Výrobní oblast | Číselná charakteristika | | | | |
|---|----------------|-------------------------|---------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|
| | | Absolutní úrovně | Proměnlivosti | | Interval spolehlivosti pro parametr | |
| | | | absolutní | relativní | μ | σ |
| | | | | | | |
| | | $(\bar{x})$ | (Sx) | $(Vx - \%)$ * | | |
| Potenciální vybavení práce mechanizací
(v tis. Kčs)
x_1 | kukuřičná | 25,924343 | 10,44338 | 40,28409 | 22,15820—29,69048 | 8,50927—14,12202 |
| | řepařská | 20,422267 | 4,38743 | 21,4835 | 19,03710—21,80743 | 3,64816—5,68731 |
| | bramborářská | 21,822687 | 4,6283 | 21,2089 | 20,15359—23,49178 | 3,77114—6,25860 |
| Vybavení půdy mechanizací
(v tis. Kčs)
x_2 | kukuřičná | 5,964218 | 2,64081 | 44,277 | 5,01187—6,91656 | 2,15173—3,57102 |
| | řepařská | 4,675951 | 1,24266 | 26,575 | 4,28362—5,06827 | 1,03327—1,61082 |
| | bramborářská | 4,038718 | 1,74241 | 43,142 | 3,41036—4,66707 | 1,41971—2,35616 |
| Produktivita živé práce
(v tis. Kčs)
x_3 | kukuřičná | 52,541937 | 10,58640 | 20,148 | 48,72422—56,35965 | 8,62580—14,31542 |
| | řepařská | 52,986827 | 7,81026 | 14,740 | 50,52103—55,45261 | 6,49426—10,12424 |
| | bramborářská | 55,472187 | 18,15913 | 32,735 | 48,92356—62,02081 | 14,79607—24,55562 |
| Hrubá zemědělská produkce na 1 ha z. p.
(v tis. Kčs)
x_4 | kukuřičná | 11,984236 | 2,0545 | 17,144 | 11,24330—12,72517 | 1,67400—2,77819 |
| | řepařská | 12,036186 | 2,4820 | 20,6216 | 11,25257—12,81980 | 2,06379—3,21735 |
| | bramborářská | 9,593974 | 1,8636 | 19,4252 | 8,92189—10,26605 | 1,51846—2,52004 |
| Výsledná zemědělská produkce na 1 ha z. p.
(v tis. Kčs)
x_5 | kukuřičná | 9,264399 | 1,7189 | 18,554 | 8,64448—9,88431 | 1,96157—2,32437 |
| | řepařská | 9,059296 | 2,0414 | 22,5339 | 8,41479—9,70379 | 1,69743—2,64621 |
| | bramborářská | 9,859197 | 1,7236 | 25,0554 | 6,25762—7,50077 | 1,40439—2,33073 |
| Čistý důchod na 1 ha z. p.
(v tis. Kčs)
x_6 | kukuřičná | 2,536873 | 1,9532 | 76,994 | 1,83248—3,24126 | 1,59146—2,4120 |
| | řepařská | 3,333287 | 1,61528 | 48,459 | 2,82332—3,84325 | 1,34311—2,09384 |
| | bramborářská | 1,966779 | 2,08180 | 105,8485 | 1,21602—2,71753 | 1,69625—2,81510 |

II. Ukazatelé korelace a regrese mezi sledovanými faktoriálními a rezultativními ukazateli

| Ukazatel | | Výrobní oblast | Index | | Parametry regresní funkce
$y' = a + bx_i + cx_i^2 + dx_i^3$ | | | | Korelační poměr
η | $\frac{I}{\eta} \cdot 100$ |
|---|---|---------------------------------------|----------------------------|------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| nezávisle | závisle | | kore-cela | deter-minace | a | b | c | d | | |
| proměnné | | | I | v % | | | | | | |
| Potenciální vybavení práce mechanizací (v tis. Kčs) x_1 | produktivita živé práce (v tis. Kčs) x_3 | kukuřičná
řepařská
bramborářská | 0,2788
0,3445
0,2928 | 7,77
11,87
8,57 | 5,490062
85,083746
-48,467316 | 4,1554596
-5,8869566
15,5833172 | -0,1101280
0,3039970
-0,7839032 | 0,0008702
-0,0045532
0,0130962 | 0,3082
0,4027
0,3213 | 90,46
85,54
91,12 |
| | hrubá zemědělská produkce na 1 ha z. p. (v tis. Kčs) x_4 | kukuřičná
řepařská
bramborářská | 0,2352
0,1347
0,2956 | 5,53
1,81
8,74 | 11,451314
21,163298
8,480890 | -0,0404918
-1,2681601
0,6821529 | 0,0031169
0,0540530
-0,0513172 | -0,0000293
-0,0006965
0,0010011 | 0,2716
0,1579
0,3165 | 86,59
85,30
93,39 |
| | výsledná zemědělská produkce na 1 ha z. p. (v tis. Kčs) x_5 | kukuřičná
řepařská
bramborářská | 0,2339
0,1724
0,2758 | 5,47
2,97
7,61 | 7,700573
20,504631
7,025297 | 0,0514939
-1,5260290
0,4167002 | 0,0009168
0,0629574
-0,0364620 | -0,0000169
-0,0007923
0,0007580 | 0,2613
0,1978
0,2973 | 89,51
87,15
92,76 |
| | čistý důchod na 1 ha z. p. (v tis. Kčs) x_6 | kukuřičná
řepařská
bramborářská | 0,4603
0,1932
0,4745 | 21,19
3,73
22,51 | - 9,583004
8,128024
-36,584740 | 1,3351340
-0,5943181
6,2551951 | -0,0425558
0,0212364
-0,3142001 | 0,0003695
-0,0001963
0,0049668 | 0,4828
2,2166
0,4978 | 95,33
89,19
99,26 |
| Vybavení půdy mechanizací (v tis. Kčs) x_2 | produktivita živé práce (v tis. Kčs) x_3 | kukuřičná
řepařská
bramborářská | 0,2034
0,1036
0,1920 | 4,14
1,07
3,68 | 54,865803
51,200405
58,238182 | 0,7334830
0,8814624
6,3628428 | -0,3022230
-0,2417250
-2,3857336 | 0,0163191
0,0267378
0,1500051 | 0,2265
0,1207
0,2228 | 89,80
85,83
86,17 |
| | hrubá zemědělská produkce na 1 ha (v tis. Kčs) x_4 | kukuřičná
řepařská
bramborářská | 0,4841
0,7175
0,2451 | 23,43
51,48
6,00 | 6,142672
- 3,796043
12,267197 | 1,6241212
6,8402381
-1,9884065 | -0,1142226
-0,9400621
0,4108412 | 0,0026504
0,0469477
-0,0219181 | 0,5187
0,7217
0,2671 | 93,32
99,41
91,76 |
| | výsledná zemědělská produkce na 1 ha z. p. (v tis. Kčs) x_5 | kukuřičná
řepařská
bramborářská | 0,4519
0,6681
0,1848 | 20,42
44,63
3,41 | 9,878286
- 2,295260
8,690462 | -0,9503420
4,7096727
-1,3463072 | 0,1891870
-0,6131834
0,2803769 | -0,0079098
0,0295534
-0,0152158 | 0,4887
0,7219
0,1965 | 92,28
92,54
94,04 |
| | čistý důchod na 1 ha z. p. (v tis. Kčs) x_6 | kukuřičná
řepařská
bramborářská | 0,3944
0,2988
0,2922 | 15,55
8,93
8,54 | 0,239132
- 2,452251
5,564147 | 1,6083980
3,0341925
-1,9943054 | -0,2727717
-0,5233378
0,3238610 | 0,0113831
0,0308899
-0,0152689 | 0,4016
0,3143
0,3261 | 98,20
95,06
89,60 |

III. Teoretické hodnoty resultativních ukazatelů pro faktoriální znak — potenciální vybavení práce mechanizací x_1

| Hodnoty
nezávisle
proměnné
x_1 | Výrobní oblast | | | | | |
|---|--|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| | kukuřičná | | řepařská | | bramborářská | |
| | absolutní
hodnoty | % | absolutní
hodnoty | % | absolutní
hodnoty | % |
| — | Produktivita živé práce — x_3 | | | | | |
| 12 | 41,00085 | 100,00 | 50,34785 | 100,00 | 48,28073 | 100,00 |
| 16 | 47,25954 | 115,26 | 50,06562 | 99,43 | 63,82874 | 111,49 |
| 20 | 51,50958 | 125,63 | 52,51753 | 104,30 | 54,40766 | 112,69 |
| 24 | 53,81700 | 131,25 | 55,95512 | 111,37 | 55,04647 | 114,01 |
| 28 | 54,60520 | 133,18 | 58,62996 | 116,45 | 60,77410 | 125,87 |
| 32 | 54,20829 | 132,12 | 58,79360 | 116,66 | 76,61824 | 158,69 |
| — | Hrubá zemědělská produkce na 1 ha z. p. — x_4 | | | | | |
| 12 | 11,37450 | 100,00 | 12,52540 | 100,00 | 11,00695 | 100,00 |
| 16 | 11,44629 | 100,63 | 11,85730 | 94,66 | 10,35863 | 94,10 |
| 20 | 11,65368 | 102,45 | 11,84902 | 94,52 | 9,60585 | 87,27 |
| 24 | 11,92897 | 104,87 | 12,23310 | 97,66 | 9,13302 | 82,97 |
| 28 | 12,25015 | 107,69 | 12,74205 | 101,72 | 9,32458 | 84,71 |
| 32 | 12,59360 | 110,71 | 13,10842 | 104,65 | 10,56501 | 95,98 |
| — | Výsledná zemědělská produkce na 1 ha z. p. — x_5 | | | | | |
| 12 | 8,42131 | 100,00 | 9,88910 | 100,00 | 8,08492 | 100,00 |
| 16 | 8,62232 | 102,38 | 8,96011 | 90,60 | 7,46281 | 92,30 |
| 20 | 8,96221 | 106,42 | 8,82882 | 89,27 | 6,83813 | 84,58 |
| 24 | 9,29734 | 110,40 | 9,19100 | 92,94 | 6,50193 | 80,42 |
| 28 | 9,61505 | 114,17 | 9,74241 | 98,51 | 6,74527 | 83,43 |
| 32 | 9,73337 | 115,58 | 10,17882 | 102,92 | 7,90370 | 97,75 |
| — | Čistý důchod na 1 ha z. p. — x_6 | | | | | |
| 12 | 0,94906 | 100,00 | 3,71497 | 100,00 | 1,81536 | 100,00 |
| 16 | 2,11596 | 222,95 | 3,25123 | 87,51 | 3,40702 | 187,67 |
| 20 | 3,05323 | 321,71 | 3,16547 | 85,20 | 2,57324 | 141,74 |
| 24 | 2,97117 | 313,06 | 3,38229 | 91,04 | 1,22124 | 67,27 |
| 28 | 2,14688 | 226,21 | 3,82631 | 102,99 | 1,25827 | 69,31 |
| 32 | 1,67190 | 176,16 | 4,42211 | 119,03 | 3,7992 | 209,28 |

parabolou 3. stupně), za málo těsnou. Výjimku tvoří střední těsný korelační vztah mezi stupněm vybavenosti práce mechanizací a produktivitou živé práce u souboru družstev řepařské výrobní oblasti (0,3445), vztah mezi stupněm vybavenosti práce mechanizací a čistým důchodem na hektar zemědělské půdy ve výrobní oblasti kukuřičné (0,4603)

IV. Teoretické hodnoty rezultativních ukazatelů pro faktoriální znak — vybavení půdy mechanizací — x_2

| Hodnoty
nezávisle
proměnné
x_2 | Výrobní oblast | | | | | |
|---|--|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|
| | kukuřičná | | řepařská | | bramborářská | |
| | absolutní
hodnoty | % | absolutní
hodnoty | % | absolutní
hodnoty | % |
| — | Produktivita živé práce — x_3 | | | | | |
| 3 | 54,78686 | 100,00 | 52,39119 | 100,00 | 59,90524 | 100,00 |
| 4 | 54,00859 | 98,57 | 52,56987 | 100,34 | 55,11814 | 92,00 |
| 5 | 53,01753 | 96,77 | 52,90682 | 100,98 | 49,15969 | 82,06 |
| 6 | 51,91160 | 94,75 | 53,56244 | 102,23 | 42,92993 | 71,66 |
| 7 | 50,78871 | 92,70 | 54,69718 | 104,40 | 37,32889 | 62,31 |
| 8 | 49,74678 | 90,80 | 56,47145 | 107,78 | 33,25658 | 55,51 |
| — | Hrubá zemědělská produkce na 1 ha z. p. — x_4 | | | | | |
| 3 | 10,05859 | 100,00 | 9,53143 | 100,00 | 9,40776 | 100,00 |
| 4 | 10,98122 | 109,17 | 11,52793 | 120,94 | 9,48427 | 100,81 |
| 5 | 11,73901 | 116,70 | 12,77081 | 133,98 | 9,85643 | 104,76 |
| 6 | 12,34786 | 122,75 | 13,54169 | 142,07 | 10,39271 | 110,46 |
| 7 | 12,82368 | 127,48 | 14,12221 | 148,16 | 10,96166 | 116,51 |
| 8 | 13,18237 | 131,05 | 14,54252 | 152,57 | 11,43171 | 121,51 |
| — | Výsledná zemědělská produkce na 1 ha z. p. — x_5 | | | | | |
| 3 | 8,51638 | 100,00 | 7,11305 | 100,00 | 6,76411 | 100,00 |
| 4 | 8,59768 | 100,95 | 8,62391 | 121,24 | 6,81745 | 100,78 |
| 5 | 8,86753 | 104,12 | 9,61769 | 135,21 | 7,06637 | 104,46 |
| 6 | 9,27845 | 108,94 | 10,27170 | 144,40 | 7,41957 | 109,69 |
| 7 | 9,78300 | 114,87 | 10,76326 | 151,31 | 7,78576 | 115,10 |
| 8 | 10,33371 | 121,33 | 11,26972 | 158,40 | 8,07363 | 119,35 |
| — | Čistý důchod na 1 ha z. p. — x_6 | | | | | |
| 3 | 2,91673 | 100,00 | 2,77431 | 100,00 | 2,08372 | 100,00 |
| 4 | 3,03690 | 104,12 | 3,28807 | 118,51 | 1,79150 | 85,97 |
| 5 | 2,88472 | 98,90 | 3,49650 | 126,03 | 1,78054 | 85,45 |
| 6 | 2,52849 | 86,68 | 3,58496 | 129,21 | 1,95022 | 94,02 |
| 7 | 2,03651 | 69,82 | 3,73877 | 134,76 | 2,23596 | 107,30 |
| 8 | 1,47707 | 50,64 | 4,14330 | 149,34 | 2,92914 | 140,57 |

a ve výrobní oblasti bramborářské (0,4745), vztah mezi stupněm vybavenosti půdy mechanizací a hrubou zemědělskou produkcí na hektar zemědělské půdy ve výrobní oblasti kukuřičné (0,4841) a ve výrobní oblasti řepařské (0,7175), vztah mezi stupněm vybavenosti půdy mechanizací a výslednou zemědělskou produkcí na hektar zemědělské půdy ve vý-

robní oblasti kukuřičné (0,4519) a ve výrobní oblasti řepařské (0,6681) a vztah mezi stupněm vybavení půdy mechanizací a čistým důchodem na hektar zemědělské půdy ve výrobní oblasti kukuřičné (0,3944).

Z hodnot příslušných indexů korelace, jež jsou spolu s parametry nejhodnější regresní funkce obsaženy v tab. II (v ní uvádíme i procentické hodnoty indexů determinace, vyjadřující podíly rozptylu empirických hodnot závisle proměnných jako důsledek rozptylů odchylek empirických hodnot od hodnot teoretických, odhadnutých na podkladě použité regresní funkce), lze posoudit i míru přesnosti odhadů jednotlivých výsledných ukazatelů pro zvolené faktoriální znaky.

Z dosažených výsledků korelační a regresní analýzy je zřejmé, že vyšší objem mechanizačních prostředků ovlivňuje ekonomickou efektivnost zemědělské výroby u zkoumaných souborů diferencovaně, a to nejen uvnitř výrobních oblastí, ale i mezi nimi. Tak na úroveň produktivity živé práce, kterou v našem případě vyjadřuje ukazatel objemu hrubé zemědělské produkce na jednoho přepočteného pracovníka, má nesporný vliv nejen intenzita výroby, ale i objem použitých oběžných prostředků s produkčním účinkem. Výsledky analýzy prokázaly také, že stupeň vybavenosti pracovních sil resp. půdy mechanizačními prostředky nelze pokládat za hlavní a rozhodující faktor růstu produktivity živé práce.

S uvedenými závěry korespondují i dosažené výsledky korelační a regresní analýzy vlivu mechanizace na úroveň ostatních použitých ukazatelů ekonomické efektivnosti zemědělské výroby. Z těchto důvodů mohou být tedy odhady teoretických hodnot pro faktoriální ukazatele prováděné na podkladě příslušných regresních rovnic (viz tab. III a IV) považovány pouze za orientační.

ZÁVĚR

Předložená studie se zabývá rozbořením závislosti ekonomické efektivnosti zemědělské výroby na stupni vybavenosti práce a půdy mechanizačními prostředky v podmínkách socialistické zemědělské velkovýroby. Empirické údaje nezbytné pro analýzu byly získány z družstev kukuřičné, řepařské a bramborářské výrobní oblasti okresu Znojmo a jsou průměrnými hodnotami za období let 1968 až 1970. K objasnění vzájemných vztahů mezi zkoumanými faktoriálními a výslednými ukazateli bylo použito párové lineární a nelineární korelace a regrese. Ze zvolených a aplikovaných regresních funkcí (přímka, parabola 2. stupně a parabola 3. stupně) vystihla formu závislosti u všech variant zkoumání nejvhodněji kubická parabola, jejíž obecný tvar je dán výrazem:

$$y'_i = a + bx_i + cx_i^2 + dx_i^3.$$

Dosažené výsledky analýzy prokázaly u zkoumaných souborů JZD poměrně nízkou míru vlivu mechanizace na dosaženou úroveň ekonomické efektivnosti zemědělské výroby (charakterizovanou produktivitou živé práce, hrubou zemědělskou produkcí, výslednou zemědělskou produkcí a čistým důchodem) s významnými rozdíly mezi jednotlivými výrobními oblastmi. Příčiny tohoto stavu lze spatřovat jak ve struktuře stávajících mechanizačních prostředků a v jejich využití, tak také — a to především — v organizaci výroby a v racionalizaci pracovních procesů.

Literatura

CYHELSKÝ L., NOVÁK I., 1967, Statistika I. Praha.
DUPAL J., HAVLÍČEK J., DIVÍLA E., JENÍČEK V., STOČES F., 1963, Efektivnost investic a výroby v zemědělství. Praha.

- EGERMAYER F., NOVÁK I., 1964, Regresní a korelační analýza pro ekonomy. Praha.
JÍLEK J., 1967, Příručka ekonomické statistiky. Praha.
KAPLAN B. G., 1970, Ekspres-rasčet osnovnyh matematikostatističeskich pokazatelej. Baku.
REISENAUER R., 1970, Metody matematické statistiky a jejich aplikace v technice. Praha.
SERGEEV S. S., 1968, Selskochozjajstvennaja statistika s osnovami ekonomičeskoj statistiki. Moskva.
SVOBODA K., KUBÁT F., 1963, Komplexní ekonomický rozbor v JZD. Praha.

Došlo dne 17. 7. 1971

Adresa autora:

Ing. Erich M a c a, Vysoká škola zemědělská v Brně, Zemědělská 5, katedra statistiky a matematických metod v zemědělství

Současný rozpor mezi technickými a organizačními možnostmi zemědělské výroby, který vzniká vlivem aplikace nových poznatků vědy a techniky do výrobního procesu, vede objektivně k prohlubování kooperačních a integračních vztahů nejen mezi zemědělskými podniky, ale i mezi zemědělstvím a zpracovatelskými obory. Přitom — jak vyplývá z direktiv schválených předsednictvem ÚV KSČ v březnu 1971 — je nutno posuzovat nynější stav spolupráce podniků obou národohospodářských odvětví jako počáteční. Počítá se, že pro zpracování výhledové koncepce rozvoje spolupráce mezi zemědělskými podniky a podniky potravinářského průmyslu bude nutno zpracovat všestranné rozbor, nezbytné pro stanovení dalších cest k celkovému zefektivnění reprodukčního procesu výroby a oběhu potravin.

Jedním z metodických nástrojů, které mohou přispět k zpřesnění prováděných analýz, je použití matematických modelů, jež umožňují optimalizovat rozhodovací činnost řídicího subjektu. Strukturální model, jehož námět je v této stati vysvětlen, patří k nástrojům tohoto typu.

Potřeba modelového vyjádření vztahů uvnitř zemědělství a vztahů mezi zemědělstvím a ostatními částmi agrokomplexu vyplývá z potřeby zdokonalovat plánovitě řízení na tomto úseku. Důležitým předpokladem zvýšení úrovně plánování je možnost optimalizace plánu, tedy existence více než jedné přípustné cesty dalšího vývoje a výběr určité varianty podle kritérií optimálnosti. Je nesporné, že v hodnotícím soudu, pomocí něhož se optimalizace uskutečňuje, nemohou být obsažena jen kritéria odvozená z ekonomické teorie. Při zabezpečení socialistické plánovitosti odpovídající celospolečenským potřebám je řada kritérií do modelu vnášena jako vnější, politické rozhodnutí a za optimální může být označena pouze ta varianta, jež odpovídá hledisku zvoleného kritéria. Při optimalizačním hodnocení převládá se většina ekonomických procesů do kvantitativních souvislostí mezi stanoveným cílem (žádanými výsledky) a vynakládanými zdroji. Analýza agrokomplexu pomocí matematických modelů je o to obtížnější, že řada přírodních faktorů dává jeho reprodukčnímu procesu stochastický charakter. Je třeba rovněž zdůraznit, že žádný matematický model sám o sobě není rozhodnutím, nebo dokonce optimálním rozhodnutím a plánem, ale pouze podkladem pro objektivní rozhodování a posuzování složitých vazeb a souvislostí v reprodukčním procesu.

Pro řízení agrokomplexu a hledání dalších cest efektivní spolupráce mezi zemědělskou prvovýrobou a zpracovatelskými obory bude nutné používat modelů, vycházejících z různých hledisek. Půjde předně o diferenciaci modelů podle sféry řízení (podnik, nadpodniková sféra, centrum), dále o diferenciaci funkcí

(rozmisťovací problém, dopravní problém, mezioborové vztahy apod.) a konečně o diferenciaci podle časových úseků, pro něž mají být modely podkladem (operační krátkodobé modely, střednědobé taktické modely a dlouhodobé strategické modely). Pro současnou potřebu praxe lze pokládat za nejdůležitější ty modely, jež řeší vztahy hlavních prvků agrokomplexu v nadpodnikové úrovni se zřetelem na oblastní rozdílnost přírodních a ekonomických podmínek pro střednědobé období.

Metodické stránce této otázky je věnována další část statě.

VOLBA MODELU OBLASTNÍHO TYPU

Soustava modelů vyjadřujících základní problémy řízení agrokomplexu má za cíl zkoumat hlavní ekonomické problémy zemědělsko-potravinářského komplexu z hlediska jeho struktury, oblastního členění a spojitosti hlavními sférami národního hospodářství. Tato soustava modelů by měla umožnit poznání vnitřní struktury agrokomplexu, dynamičnosti a předpokladů rozvoje jednotlivých odvětví, objemu a struktury zemědělské a potravinářské produkce, jejího podílu na celkové produkci oblasti, náročnosti na pracovní síly, fondy, primární energii a konečně i globální spojitosti s jinými národohospodářskými odvětvími. Doposud se ekonomické modelování vyvíjelo převážně na úrovni mikroekonomické (podnikové) a národohospodářské (makroekonomické). Jeho aplikace na úseku oblastní ekonomiky a národohospodářských komplexů je zatím sporadická a nesystematická.

Nutným předpokladem pro modelové vyjádření reprodukce agrokomplexu je jeho kvalitativní a kvantitativní vymezení. Po kvalitativní stránce jde o výrobní celek, který zahrnuje reprodukční proces potravin od prvovýroby až po finální spotřebu. Nejde však o obecný, základní vztah mezi průmyslem a zemědělstvím, ani o komplex druhé skupiny společenské výroby (výroby spotřebních předmětů), ale o celek, zahrnující odvětví a obory, jež jsou s produkcí potravin bezprostředně spojeny. Z hlediska kvantitativního lze tento celek vymezit širěji a užěji. V naší stati budeme vycházet z užšího pojetí agrokomplexu, který zahrnuje vedle vlastní zemědělské prvovýroby také ty činnosti, jež zásobují zemědělství nejdůležitějšími výrobními prostředky a službami, a příslušné zpracování zemědělských surovin.

Protože agrokomplex — v širším i užším pojetí — existuje ve své celistvosti jen na úrovni národního hospodářství, ač i tam se projevují silné zahraničně obchodní vazby, chápeme jej jako makroekonomickou kategorii. Avšak na rozdíl od mnoha jiných národohospodářských komplexů jde o výrobní celek s výraznými prostorově ekonomickými zvláštnostmi, takže je možné a nutné zkoumat samostatně i jeho oblastní části.

Makroekonomický charakter agrokomplexu dovoluje použít k zobrazení jeho vnitřní struktury národohospodářských modelů buď ekonometrického charakteru, nebo typu meziodvětvových vztahů. Jeho oblastní charakter umožňuje, aby k těmto účelům bylo využito i poznatků prostorové ekonomiky, jež byly u nás na tomto úseku získány.*) Máme-li volit mezi možnostmi použít modely ekonometrické nebo modely meziodvětvových vztahů, dáváme z praktických důvodů přednost modelu druhého typu.

*) Máme na mysli např. práce Výskumného ústavu oblastního plánovania v Bratislavě (J. Markuš, 1970, Základné problémy poňatia a typologie agrokomplexu aj.) a Ústavu pro výzkum rozvoje měst v Ostravě (J. Kern, I. Řihák, Pokusný model sekundární sféry ostravské aglomerace z r. 1969) a další studie.

Ekonometrické národohospodářské modely (produkční, spotřební, nabídkové, poptávkové apod.) odrážejí vztahy mezi ekonomickými veličinami a jevy v značně agregované podobě, jejich operační charakteristiky mají povahu skalárních funkcí o jedné nebo několika proměnných. Informace, které lze získat z modelů tohoto typu jsou poměrně chudé a je zde značné nebezpečí zkreslení vlivem přenosu chyb, které vznikají při propočtech nebo odhadech strukturálních parametrů. Takových nedostatků nejsou prosty např. ani aplikace známých produkčních modelů typu Cobb-Douglasova nebo růstového modelu Kaleckého. Naproti tomu modely meziodvětvových vztahů zachycují strukturu modelovaného systému ve velké členitosti a jejich operační charakteristiky mají povahu vektorových funkcí. Informace získané pomocí těchto modelů jsou proto bohatší než u modelů ekonometrických, a to úměrně počtu komponent u vektoru endogenních proměnných. Předností těchto modelů je rovněž snadná přizpůsobitelnost — s ohledem na možnost opatření vstupních údajů — proveditelná vhodnou agregací složek jednotlivých kvadrantů.

Konečně v úvahu připadají i některé optimalizační modely, zejména modely lineárního programování. Předností modelů tohoto typu je, že jejich řešení poskytuje nejen informaci o struktuře zkoumaného systému, ale umožňuje hledat optimální variantu nebo řešení podle předem určeného kritéria. Zde je důležitá otázka výběru přiměřených kritériálních funkcí. Je zřejmé, že při optimalizaci reprodukce agrokomplexu určité oblasti nebude postačovat jediné kritérium optimalizace, jak tomu bývá zpravidla u modelů podnikových, ale je nutno počítat s řadou kritérií národohospodářského charakteru. Na modelu je možno provádět optimalizační výpočty postupně, s jednotlivými dílčími kritérii. Při tomto postupu vyjdou zpravidla rozdílná „optimální“ řešení a rozhodnutí o výběru některého z dílčích řešení již není určeno matematickým algoritmem. Nové pohledy na řešení těchto problémů by mohly vzejít z pokusů o konstrukci víceúčelové funkce a řešení pomocí metod lineárního multiprogramování.

Vzhledem k širokým cílům, které zahrnuje problematika modelového zobrazení reprodukčního procesu agrokomplexu a jeho plánovitého řízení, je účelné počítat s postupnou konstrukcí modelového systému. Nejdůležitější částí takového modelového systému, vzhledem k vysvětleným cílům řešení, by se měl stát strukturální model Leontievova typu, kterého lze použít i pro optimalizaci. Strukturální model agrokomplexu by byl konstruován jako otevřený, statický a lineární zobrazení reprodukčního procesu v určité územní oblasti. Otevřenost modelu je dána tím, že oblast finálního využití produkce je exogenní, staticčnost vyplývá ze skutečnosti, že do bilance nejsou zahrnuty dynamizující proměnné (jako např. investice apod.) a linearita vyplývá z předpokladu, že strukturální parametry jsou konstantami a že vztahy mezi produkcí a výrobní spotřebou jsou dány diferencovatelnými, reálnými — nikoli stochastickými — funkcemi. Charakterizovaný model agrokomplexu je zároveň modelem spojitým, deterministickým a jednooblastním.

Je otázka, zda jednooblastní model je pro zamýšlenou analýzu postačující. Domníváme se, že ano. Existují sice modely, které zachycují mezioborové vztahy mezi více oblastmi (W. I s a r d, L. M o s e s aj.), avšak tyto modely jsou konstruovány jako modely s konstantními koeficienty mezioblastních vztahů. Mezioblastní koeficienty jsou však mnohem méně stabilní než koeficienty meziodvětvové. Zatímco předpoklad neměnnosti technických koeficientů v určitém časovém období je celkem přijatelný, nelze vůbec předpokládat stabilitu mezioblastních vztahů. Tím je ovšem značně snížena praktická použitelnost meziodvětvových a multioblastních modelů, i když centrálně plánované socialistické

hospodářství vytváří základní podmínky pro možnost nalezení vhodné matematické metody pro určení mezioblastních koeficientů. I když jednooblastní model nerozlišuje prostorově ekonomické okolí zkoumaného systému, je pro praktické účely postačující, zvláště když bude aplikován pro různé územní celky.

CHARAKTERISTIKA LINEÁRNÍHO MODELU OPTIMALIZACE STRUKTURY AGROKOMPLEXU

Matematickou formu strukturního modelu agrokomplexu lze odvodit z mezioborové bilance, zahrnující zemědělskou a potravinářskou výrobu, která po naplnění číselných údajů bude sloužit jako zdroj exogenních proměnných a strukturních parametrů modelu.

První kvadrant bilance musí zachytit vzájemné dodavatelsko-odběratelské a výrobně spotřební vztahy mezi jednotlivými obory zemědělsko-průmyslového komplexu. Měl by zachycovat všechny zemědělské podniky v oblasti, případně členěné podle místních podmínek výroby, na ně navazující zpracovatelská odvětví potravinářského a krmivářského průmyslu a také hlavní dodavatelská odvětví. Jelikož počet prvků by nepřekročil 20 odvětví (podniků), šlo by v prvním kvadrantu o čtvercovou matici v rozsahu asi 400 políček. Řádky budou ukazovat strukturu užití produkce ve výrobní spotřebě podle odběratelských oborů a ve sloupcích bude struktura materiálových nákladů, členěná podle dodavatelských odvětví (oborů), avšak nezahrnující dodávky z podniků a organizací mimo zkoumanou územní oblast.

Ve druhém kvadrantu je nutno zachytit finální užití zdrojů příslušných oborů (odvětví). Tím se specifikují základní složky konečného užití produkce, oborově rozčleněné podle dodavatelských oborů, jako: osobní a společenská spotřeba, investice a generální opravy, přesuny do ostatních územních oblastí státu, export atd. Znovu připomínáme, že náměty v této stati obsahují návrh na jednooblastní strukturní model, a proto pojem „finální spotřeba“ zde použitý je odlišný od těžké kategorie, používané v národohospodářské bilanci. Totiž značná část produkce, přemísťovaná z jedné oblasti do ostatních územních oblastí státu, je určena pro výrobní spotřebu, takže z národohospodářského hlediska musí být konečná spotřeba bilancované oblasti o tuto část menší.

Pokud jde o třetí kvadrant bilance, musí obsahovat prvky přidané hodnoty (hodnota přidaná zpracováním) a rovněž dodávky surovin a materiálů z podniků a organizací mimo zkoumanou územní oblast. Z důvodů metodických by bylo vhodné uvádět odpisy odděleně. Základní složky tohoto kvadrantu tvoří: odpisy, mzdy, výsledky hospodaření (zisk), odvody, dovoz apod. Domníváme se, že do tohoto kvadrantu patří též položky, jež svou povahou mají charakter přerozdělení, jako jsou dotace, subvence a intervence. Pro zachování bilanční vyrovnanosti je však zapotřebí o výši dotací a subvencí snížit v třetím kvadrantu vykazovaný zisk a v druhém kvadrantu naopak zvýšit položku ztrát.

Takto konstruovaný strukturní model agrokomplexu obsahuje dva exogenní primární faktory — hodnotu přidanou zpracováním a dodávky surovin a materiálů z organizací vně oblasti. Bylo by vhodné rozšířit jej ještě o další dva exogenní primární faktory pracovní síly a základní fondy, zachycené do zvláštních matic členěných stejně jako matice prvního kvadrantu. Schéma bilance a členění I. kvadrantu pro potřeby Jihomoravského kraje jsou uvedeny v příloze.

Po tomto stručném popisu lze charakterizovat odpovídající model optimalizace struktury agrokomplexu takto:

a) Komponentami modelu jsou obory (odvětví), jakož i uvedené primární faktory a také určené směry konečné spotřeby.

b) Exogenní proměnné — po naplnění reálnými údaji — mají charakter finančních ukazatelů, např. dodávky (platby) j -tého odběratele i -tému dodavateli, mzdy a odměny v j -tém oboru (odvětví), export z i -tého oboru apod.

c) Stavové proměnné mají povahu pomocných proměnných a slouží k vyjádření interakcí mezi proměnnými všech kategorií, např. čtvercová matice výrobní spotřeby (skutečné) m -tého řádu, sloupcová matice přidané hodnoty v j -tém oboru, řádková matice finální produkce i -tého oboru atd.

d) Endogenní proměnné mají povahu výstupních proměnných, jež se získají simulací na modelu. Podobně jako stavové proměnné, mohou být proměnné stejného typu sdružovány do matic.

e) Parametry modelu mají povahu konstant, jež se během experimentování na modelu nemění. Základními parametry strukturního modelu jsou koeficienty přímé spotřeby, přidané hodnoty, spotřeby dovážených surovin a materiálů, případně pracovní síly a fondové náročnosti. Pomocí známých propočtů lze z těchto základních parametrů určit komplexní koeficienty spotřeby, komplexní koeficienty přidané hodnoty, plnou spotřebu dovážených surovin, materiálů, komplexní koeficienty pracnosti a koeficienty komplexní fondové náročnosti.

Možnost experimentace na takovém modelu je velmi široká. Umožňuje řešit v prvé řadě ekonomické problémy odvětvového (oborového) charakteru, jako určení rozhodujících dynamických odvětví v agrokomplexu, kvantitativní zjištění vlivu změn v objemu a struktuře výroby na potřebu pracovních sil, dovozu, základních fondů apod. Je tedy vhodný i pro rozbor ekonomických důsledků implantace nového odvětví do struktury agrokomplexu. Model je však konstruován i tak, že umožňuje zkoumat otázky prostorově ekonomického charakteru, což u modelu zemědělsko-potravinářského komplexu je nezbytnou podmínkou jeho praktické použitelnosti. Je možno všechny shora uvedené odvětvové problémy specifikovat územně, protože jeho členění zachycuje vztahy mezi zkoumanou územní oblastí, ostatním územím státu a zahraničím.

ZÍSKÁVÁNÍ VSTUPNÍCH ÚDAJŮ

Metoda získávání vstupních údajů pro navržený model není podružnou otázkou, protože dostupností údajů a efektivností jejich opatřování a zpracování se ověřuje sama reálnost a praktická použitelnost modelu.

Jádrem celého modelu je I. kvadrant. Zde je také opatření vstupních údajů nejobtížnější, protože současná metodika sumarizace účetních dokladů nesleduje dodávky zboží jednotlivým odběratelům nebo od jednotlivých dodavatelů. Pokud jde o státní informační soustavu, bylo by sice možno z bankovních dokladů platebního styku (převodních příkazů) potřebné údaje získat, ale protože u banky sběr integrovaných dat základního účetnictví neodpovídá agregaci platebních údajů, potřebné pro naplnění políček matice I. kvadrantu, muselo by následovat složité a nákladné třídění a zpracování. Nezbyvá proto jiná cesta, než potřebné údaje získávat přímo z podnikové informační soustavy (saldokonto). Údaje pro II. a III. kvadrant by bylo možné získat prostřednictvím státní informační soustavy (pobočky a krajská správa Státní banky, statistická služba).

V prvním kvadrantu by byly v potřebném členění vyjádřeny materiálové náklady oblastní části agrokomplexu. (Účty 300, 309, 311, 313, 315, 318, 319, účtů 321 a 324. V řádcích „přidaná hodnota“ jsou agregovány údaje účtů

331, 332, 337, 338 a 339.) Třetí kvadrant řádek „odpisy“ zahrnuje údaje účtů 321 a 324. V řádcích „přidaná hodnota“ jsou agregovány údaje účtů 351, 358, 359, 366, 362 — mzdové náklady, a účtů 364, 365, 381, 382, 441, 442, 429, 482, 361, 362, 363, 371, 372, 379, 385, 388, 369, 389, 323, 448, 455, 471, 472 a 456 — dotace a subvence, odvody, výsledky hospodaření. Dodávky z jiných krajů a import by bylo zapotřebí specifikovat přímo z údajů příslušných podniků — Zemědělský nákupní a zásobovací podnik, Ústřední podnik zemědělské techniky apod. Řádek „úbytek zásob“ zahrnuje účty 451, 452 a 409.

Ukazatele druhého kvadrantu bilance je možno většinou získávat z příslušných statistických výkazů (ODV — 4 — 12), a to jak o dodávkách pro investice a vnitřní obchod, tak i pro vývoz do kapitalistických států a socialistických zemí. Dodávky do ostatních oblastí ČSSR budou pak rozdílem, vypočteným z celkových výkonů (ř. 80 výsledovky účtu 1 A — 12) a sumou ostatních prvků kvadrantu. Sloupec „ostatní výnosy“ zahrnuje účty 483 a 489.

Z uvedeného nástinu metodiky získávání vstupních údajů pro navržený model je zřejmé, že se vychází z velmi globálně integrovaných ukazatelů, jež ve své ekonomické interpretaci umožňují zkoumat a sledovat jen hlavní a rozhodující vztahy v agrokomplexu. Při tom jsou respektovány požadavky reálnosti získání údajů s nejmenší pracností. Je nesporné, že metodika efektivnosti sběru a zpracování číselných informací je rozhodující pro úspěch nebo neúspěch praktického použití modelu. Nejlépe by bylo prosadit šetření (zejména údajů potřebných pro naplnění I. kvadrantu) do plánu celostátních šetření a průzkumů. Ačkoliv státní informační soustava klade na každý podnik nároky v rozsahu 5—10 tisíc údajů různé váhy a složitosti, nelze z nich oblastní strukturální bilanci sestavit. Přitom strukturální bilance je v oblasti teorie již delší dobu pokládána za jednu ze základních cest, jak zvědečtit a zdokonalit plánování a řízení hospodářství.

ZÁVĚR

Rozvoj koncentrace zemědělské výroby a s tím spojený vývoj organizačních forem v zemědělství a potravinářském průmyslu bude vyžadovat zpracování všestranných rozborů reprodukčního procesu výroby a oběhu potravin. Mezi vhodné metodické nástroje k tomuto účelu patří též aplikace matematických modelů.

Článek se zabývá metodickými otázkami, nutnými pro formulaci a konstrukci modelů. I když konečným cílem modelového vyjádření plánování reprodukce agrokomplexu je vytvoření komplexního modelu jako systému zobrazujícího všechny stránky reprodukčního procesu, hlavním článkem tohoto systému je lineární strukturální model nadpodnikového a oblastního typu. Metodicky vychází tento model z bilance meziodvětvových vztahů a je konstruován jako otevřený, statický a lineární zobrazení reprodukčního procesu agrokomplexu v určité oblasti.

Ve stati je podán metodický návrh na sestavení takového modelu, jehož komponentami jsou hlavní obory (odvětví) agrokomplexu, jakož i bilancované primární faktory a směry hlavní spotřeby. Rovněž je navrženo schéma strukturálního modelu agrokomplexu oblastního typu a členění prvního kvadrantu bilance. Důležitou je i metodika získávání vstupních údajů pro navržený model, protože efektivnost sběru a zpracování potřebných informací je rozhodující pro jeho praktické použití. Státní informační soustava zatím neumožňuje sestavovat oblastní bilance meziodvětvových vztahů a je proto nutné většinu potřebných údajů získávat z podnikové informační soustavy.

Došlo dne 19. 6. 1971

| Užití | Výrobní spotřeba,
obory | Mezisoučet
(sloupce 1 až m) | Konečná spotřeba | | | | | Ostatní užití | | | Užití celkem |
|---|---|--------------------------------|-------------------------------------|----------------|---|--------------|--------------|-----------------|----------------|--------|--------------|
| | | | Dodávky pro tržní
fond v oblasti | Investice a GO | Dodávky do
ostatních oblastí
ČSSR | Export do KS | Export do SZ | Přírůstek zásob | Ostatní výnosy | Ztráty | |
| Produkce | 1, 2, 3, m | | | | | | | | | | |
| Obory,
(dodávky oborům v územní oblasti) | 1
2
3
.
.
m | I. kvadrant | II. kvadrant | | | | | | | | |
| Mezisoučet (řádek 1 — m) | | | | | | | | | | | |
| Odpisy | | III. kvadrant | | | | | | | | | |
| Přidaná
hodnota | Mzdy a odměny členům JZD | | | | | | | | | | |
| | Dotace a subvence | | | | | | | | | | |
| | Odvody | | | | | | | | | | |
| | Výsledek hospodaření | | | | | | | | | | |
| Dodávky
z jiných
oblastí | Zemědělské stroje | | | | | | | | | | |
| | Průmyslová hnojiva | | | | | | | | | | |
| | Krmiva | | | | | | | | | | |
| | Ostatní suroviny pro zemědělství
a potravinářský průmysl | | | | | | | | | | |
| Úbytek zásob | | | | | | | | | | | |
| Produkce celkem | | | | | | | | | | | |

Návrh členění I. kvadrantu oblastního modelu struktury agrokomplexu

(Se zřetelem na podmínky v Jihomoravském kraji)

1. Zemědělské podniky včetně zemědělských sdružených družstevních podniků (uvažuje se též o možnosti členění podle výrobních oblastí, okresů, případně kooperačních sdružení).
2. Zemědělský nákupní a zásobovací podnik
3. Šlechtitelské a semenářské podniky
4. STS
5. Zemědělské stavby, n. p. a stavební družstevní sdružené podniky
6. Meliorační družstva
7. Ústřední podnik zemědělské techniky
8. Průmyslové sdružené družstevní podniky
9. Jihomoravské cukrovary, n. p.
10. Jihomoravský průmysl masný, n. p.
11. Lacrum, n. p.
12. Jihomoravské drůbežářské závody, n. p.
13. Jihomoravská Fruta, n. p.
14. Moravské vinařské závody, n. p.
15. Zelenina, n. p.

Adresa autora:

Dr. Slavomír Kolčava, CSc., Vysoká škola zemědělská v Brně, katedra ekonomiky a řízení zemědělství

Řešení obilního problému vytváří tlak na zintenzívnění produkce objemné píce z drnových kultur. Prokázaná vysoká reaktivnost travních porostů na dusíkaté hnojení (Regal 1967, Toomre 1969, Kolář 1969) naznačuje směr, kterým se bude intenzifikace těchto kultur ubírat. Z tohoto hlediska vystupuje do popředí otázka stanovení optimální hranice dusíkatého hnojení.

V našich podmínkách odvodil Fryček (1968) z regresních rovnic optimální dávku 185 kg N/ha. Maximálního výnosu bylo dosaženo při dávce 207 kg. Regresní rovnice se vztahují na využití kosením. Při pastevní sklizni stoupal výnos takřka lineárně se zvyšující se dávkou N a v rámci použitých dávek N (30–240 kg/ha) nebylo možné ani extrapolací dojít k reálnému optimu. Ze zahraničních autorů udává Knauer (1968) optimum 200–240 kg N/ha, Thimm (1969) 200 kg, na mimořádně příznivých stanovištích až 350 kg N/ha, Harmsen (1965) až 300 kg při sklizni pastvou, pro mechanizovanou sklizeň i vyšší. Jagtenberg a Boer (1967) zjistili výraznou reakci porostu na zvyšování dávek až do 300 kg N/ha. Další zvyšování dávky N ovlivňovalo výnos podstatně méně.

MATERIÁL A METODIKA

Na účelovém objektu Výzkumného ústavu pro chov skotu v Rapotíně probíhal v období 1965–1968 pokus s různou intenzitou dusíkatého hnojení pastvin na orné půdě. Dávky činily 0, 100, 200 a 400 kg čistého dusíku na hektar. Ostatní minerální a animální hnojiva byla aplikována shodně pro všechny úrovně hnojení.

Produkce hmoty byla přepočtena na hmotu se sušinou 20 %. Krmná hodnota pastevních porostů, tj. obsah škrobových jednotek (ŠJ) a stravitelných dusíkatých látek (SNL) byl vypočten na základě chemických analýz a bilanční stravitelnosti jednotlivých živin.

Byly zjištěny přímé náklady na 1 ha porostu hnojeného různými dávkami N. Z uvedených údajů byly vypočteny přírůstky hmoty, ŠJ a SNL připadající na 1 kg N, o který byla zvýšena dávka proti předchozí úrovni. Současně byly vypočteny přímé náklady na 1 kg aplikovaného N v závislosti na velikosti dávky.

Tempo přírůstků hmoty a živin i přímých nákladů na 1 kg bylo matematicky vyjádřeno Lagrangeovými interpolačními polynomy. Stejnou způsobu bylo použito i pro stanovení vývoje celkové produkce hmoty a krmných hodnot v závislosti na úrovni dusíkatého hnojení.

Dále byly vypočteny přímé náklady na jednotku přírůstku hmoty a krmných hodnot, připadající na 1 kg aplikovaného N, a přímé náklady na jednotku cel-

kové produkce při různé dávce N/ha. Rovněž tyto závislosti byly vyjádřeny interpolačními polynomy. Z průběhu vypočtených funkcí jsme stanovili pravděpodobná optima dávek N z hlediska produkce hrubé hmoty, ŠJ, SNL a nákladů na ně.

Náklady na jednotlivé krmné hodnoty (ŠJ a SNL) nebyly rozvrhovány. Celková suma přímých nákladů byla jen vydělena příslušným počtem ŠJ resp. SNL. Z hlediska sledovaného záměru považujeme tento způsob za dostačující. Nutno však dodat, že v dalším používaný výraz „náklady na ŠJ resp. 1 kg SNL“ mají platnost v absolutních hodnotách pouze pro srovnání tohoto druhu.

VÝSLEDKY

Výnosy hmoty, ŠJ a SNL, dosažené při různé výši N-hnojení, jsou uvedeny v tab. I. Přímé náklady zahrnují náklady běžného roku a jsou zvýšeny o 1/10 nákladů na založení pastviny. Počítali jsme, jak plyne z předchozího, s deseti-letým využitím porostu a založení pastviny bylo uvažováno jako investiční činnost.

Různě vysoké dávky hnojivového N měly vliv jak na produkci hmoty, tak na chemické složení porostu. To se projevilo rozdílnými tempy přírůstku produkce hmoty a krmných hodnot. U hmoty a ŠJ dochází při zvyšování dávky N k poklesu produkce, pokles však není lineární; u SNL se přírůstek produkce, připadající na 1 kg N, zvyšuje až do dávky cca 283 kg N/ha, po dosažení této úrovně nastává pokles.

Se stoupající dávkou N klesají přímé náklady na jeho aplikaci a tím i přímé náklady na 1 kg aplikovaného N. Závislosti uvedené v tab. II jsme vyjádřili následujícími regresními rovnicemi:

I. Produkce hmoty a krmných hodnot z 1 ha a přímé náklady na tuto produkci

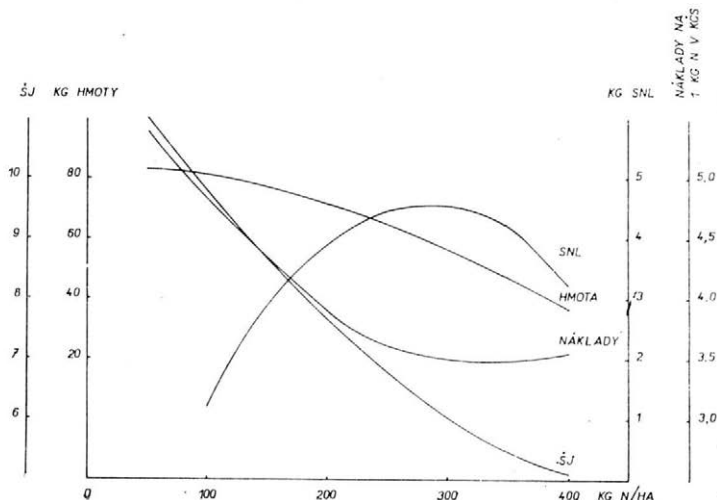
| Ukazatel | | Dávka kg N/ha | | | |
|---------------------|--------|---------------|---------|---------|---------|
| | | 0 | 100 | 200 | 400 |
| Hmota s 20% sušinou | q/ha | 338,11 | 419,22 | 491,38 | 565,52 |
| ŠJ/ha | | 3869 | 4852 | 5617 | 6635 |
| SNL | kg/ha | 887,73 | 1011,04 | 1400,87 | 2049,56 |
| Přímé náklady | Kčs/ha | 1879,01 | 2358,32 | 2749,34 | 3464,37 |

II. Produkce hmoty, krmných hodnot a přímé náklady na 1 kg N při různé úrovni N-hnojení

| Ukazatel | | Dávka kg N/ha | | |
|----------------------------|--|---------------|-------|-------|
| | | 100 | 200 | 400 |
| kg hmoty (20% sušina)/kg N | | 81,11 | 72,16 | 37,07 |
| ŠJ/kg N | | 9,83 | 7,65 | 5,09 |
| kg SNL/kg N | | 1,23 | 3,90 | 3,24 |
| Přímé náklady Kčs/kg N | | 4,79 | 3,91 | 3,58 |

$$\begin{aligned}\hat{y}^1 &= 84,33 - 0,0036 x - 0,000287 x^2 && \text{— pro přírůstek hmoty/kg N} \\ \hat{y}^1 &= 12,61 - 0,0308 x + 0,00003 x^2 && \text{— pro přírůstek ŠJ/kg N} \\ \hat{y}^1 &= -3,44 + 0,0567 x - 0,0001 x^2 && \text{— pro přírůstek SNL/kg N} \\ \hat{y}^1 &= 6,146 - 0,01595 x + 0,00002383 x^2 && \text{— pro přímé náklady na 1 kg N}\end{aligned}$$

kde: x — dávka N v kg/ha (platí i pro dále uvedené vztahy)

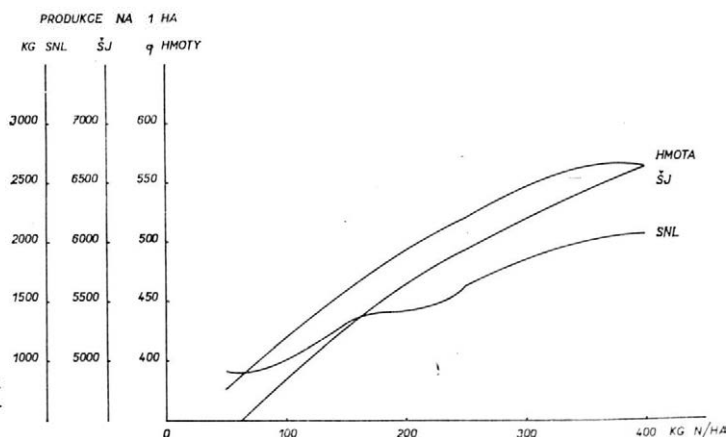


1. Závislost mezi dávkou N a přírůstky hmoty, ŠJ a SNL na 1 kg N a mezi dávkou N a přímými náklady na 1 kg aplikovaného N

Průběh uvedených regresních vztahů je znázorněn v grafu na obr. 1. S poklesem přírůstku produkce na 1 kg dusíku, s jeho zvyšující se dávkou, dochází k situaci, kdy vyšší dávkou N se vyrobí v úhrnu menší objem produktu než při dávce optimální. Toto rozhraní se projevuje pak maximem příslušných regresních rovnic. Pro uvedené závislosti jsme stanovili následující regresní rovnice:

$$\begin{aligned}\hat{y}^1 &= 338,11 + 0,8201 x + 0,00009 x^2 - 0,000018 x^3 && \text{— pro výnos hmoty/ha} \\ \hat{y}^1 &= 3869 + 11,0384 x - 0,01267 x^2 + 0,000006 x^3 && \text{— pro produkci ŠJ/ha} \\ \hat{y}^1 &= 887,73 - 0,8783 x + 0,02509 x^2 - 0,000039 x^3 && \text{— pro produkci SNL kg/ha}\end{aligned}$$

Grafické znázornění průběhu uvedených funkcí je patrné z obr. 2.



2. Závislost mezi dávkou N a hektarovou produkcí hmoty, ŠJ a SNL

III. Přímé náklady na přírůstek produkce, připadající na 1 kg N

| Ukazatel | | Dávka kg N/ha | | |
|---------------------|------------|---------------|-------|-------|
| | | 100 | 200 | 400 |
| Hmota s 20% sušinou | Kčs/q | 5,91 | 5,42 | 9,64 |
| ŠJ | Kčs/ŠJ | 0,488 | 0,511 | 0,702 |
| SNL | Kčs/kg SNL | 3,887 | 1,003 | 1,102 |

Jak vyplývá z uvedených regresních rovnic, pro produkci hmoty s 20% sušinou se jeví jako optimální dávka N cca 407 kg, pro produkci SNL cca 413 kg. Vzhledem k pomalejšímu poklesu přírůstků produkce ŠJ při zvyšování dávek N nemá regresní rovnice maximum.

Se zvyšující se dávkou dusíku na hektar klesaly náklady na jeho aplikaci a tím i přímé náklady na 1 kg N. Současně však klesaly také přírůstky hmoty, resp. krmných hodnot na 1 kg N. Vzhledem k nelineárnímu charakteru těchto vztahů je možno odhalit zajímavé závislosti mezi náklady na přírůstek jednotky produkce a velikostí dávky N. Základní hodnoty nákladů na jednotku přírůstku produkce jsou uvedeny v tab. III.

Vztah mezi náklady na jednotku přírůstku produkce a dávkou N/ha jsme opět vyjádřili regresními rovnicemi:

$$\hat{y}^1 = 8,13 - 0,0309x + 0,000087x^2 \quad \text{— pro hmotu s 20% sušinou}$$

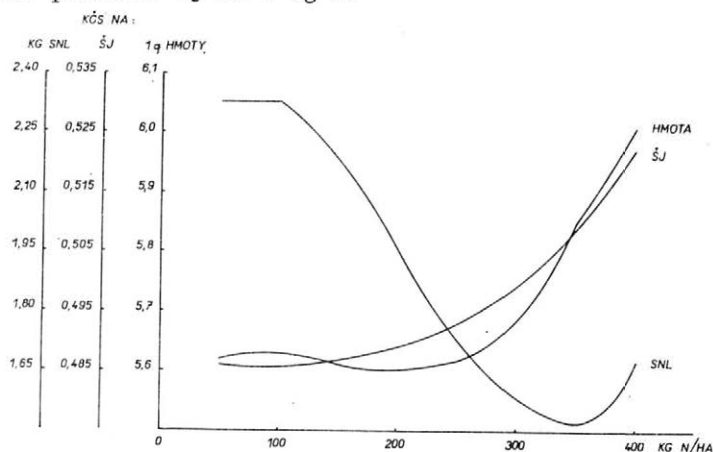
$$\hat{y}^1 = 0,513 - 0,000495x + 0,00000242x^2 \quad \text{— pro ŠJ}$$

$$\hat{y}^1 = 8,726 - 0,0582x + 0,0000978x^2 \quad \text{— pro SNL}$$

Graficky jsou uvedené závislosti zachyceny na obr. 3.

Z uvedených vztahů vyplývá, že náklady na přírůstek 1 kg hmoty s 20% sušinou klesají až do dávky 175 kg N/ha (5,386 Kčs), pak se zvyšují. U SNL klesají náklady až do dávky cca 300 kg N/ha, kde je minimum. Tato křivka však nemá v intervalu cca 250–350 kg N/ha reálné hodnoty. Pro odhad optimální dávky má přesto význam.

U ŠJ náklady na jednotku přírůstku plynule stoupají se zvyšující se dávkou N. Z hlediska produkce ŠJ tedy klesají náklady na dusíkaté hnojení pomaleji než přírůstek ŠJ na 1 kg N.



3. Závislost mezi dávkou N a přímými náklady na jednotku přírůstku produkce hmoty a živin připadající na 1 kg aplikovaného N

Tyto poměrně složité vztahy v nákladovosti růstu produkce se pak promítají do celkových přímých nákladů na jednotku produkce, jak je patrné z následujících regresních rovnic:

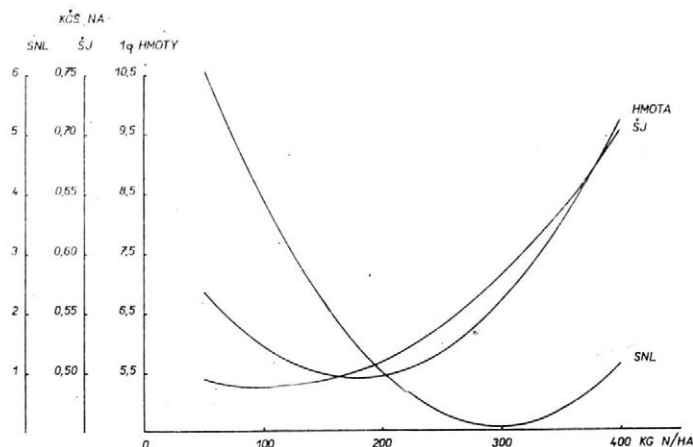
$$\hat{y}^1 = 5,56 + 0,00193x - 0,000016x^2 + 0,0000000367x^3 \quad \text{— pro náklady na 1 q hmoty s 20% sušinou}$$

$$\hat{y}^1 = 0,486 - 0,000000075x^2 + 0,0000000075x^3 \quad \text{— pro náklady na 1 ŠJ}$$

$$\hat{y}^1 = 2,117 + 0,006757x - 0,00005569x^2 + 0,000000090x^3 \quad \text{— pro náklady na 1 kg SNL}$$

Ze vztahu pro náklady na 1 q hmoty s 20% sušinou můžeme odvodit optimální dávku N-hnojení v rozmezí 190–215 kg N/ha. Z hlediska nákladů na 1 kg SNL činí optimum 334–340 kg N/ha. U ŠJ nelze ve sledovaném intervalu stanovit optimum, neboť náklady na 1 ŠJ se plynule zvyšují (viz obr. 4 a tab. IV).

4. Závislost mezi dávkou N a přímými náklady na jednotku produkce hmoty, ŠJ a SNL



IV. Přímé náklady na jednotku produkce při úrovni dusíkatého hnojení

| Ukazatel | Dávka kg N/ha | | | |
|---------------------------|---------------|-------|-------|-------|
| | 0 | 100 | 200 | 400 |
| Kčs/q hmoty s 20% sušinou | 5,56 | 5,63 | 5,60 | 6,12 |
| Kčs/ŠJ | 0,486 | 0,486 | 0,489 | 0,522 |
| Kčs/kg SNL | 2,117 | 2,326 | 1,963 | 1,690 |

DISKUSE

Při jednotném hnojení fosforem a draslem byla stanovena optimální dávka dusíku na hektar cca 407 kg z hlediska produkce hmoty, resp. 413 kg z hlediska produkce SNL. Dávka stanovená v našem pokuse je podstatně vyšší než dávky udávané Fryčkem (1968) i Knaurem (1968). Odpovídá do jisté míry Thimmovým (1969) a Harmsenovým (1965) údajům pro velmi příznivá stanoviště. Zde je nutno dodat, že jmenovaní autoři prováděli pokusy na trvalých drnech, kdežto naše sledování bylo konáno na intenzivních pastvinách,

založených jako přídvorské pastviny na orné půdě, a za dobrých klimatických podmínek.

Lze předpokládat, že na stupeň využití hnojivového dusíku působily především velmi příznivé půdní a klimatické podmínky, při kterých pastevní sledování probíhalo.

Z hlediska nákladovosti jsou optimální dávky dusíku větší. Pro produkci hmoty jsme stanovili optimální dávku 190–215 kg N/ha, což se plně shoduje s údaji citovaných autorů.

Z hlediska produkce SNL leží nákladové optimum v rozmezí dávky 330 až 340 kg N/ha. Příčinu je třeba vidět ve stupňujícím se efektu dusíkatého hnojení, a to v kumulaci růstu obsahu dusíkatých látek v porostu a v jejich zvyšující se stravitelnosti.

Tento růst je, jak vyplývá z regresních rovnic, v intervalu 200–400 kg N/ha rychlejší než růst produkce hmoty. Při dávce vyšší než 413 kg N však už nestačí vyrovnat přírůstek obsahu SNL poklesem přírůstku výnosu a dochází k celkovému snižování produkce SNL z jednotky plochy. Navíc se zde projevuje i vliv nákladů na 1 kg N. Tyto se od hranice cca 330–340 kg N/ha snižují pomaleji než přírůstky obsahu SNL a proto se vyšší dávky N jeví jako méně efektivní.

Závěrem je nutno dodat, že uvedené závislosti se týkají produkce hmoty a krmných hodnot loco pastvina a nejsou v souladu s produkcí užitečných hodnot. Při různých způsobech sklizně a úrovních hnojení dochází k rozdílným ztrátám, které konečný efekt aplikovaného dusíku dosti výrazně ovlivňují.

SOUHRN

V pokusech s různou úrovní dusíkatého hnojení (0, 100, 200, 400 kg N/ha) intenzivních pastevních porostů na orné půdě, při konstantních dávkách P a K bylo zjištěno, že růst produkce hmoty s 20% sušinou i škrobových jednotek (ŠJ) a stravitelných dusíkatých látek (SNL) nebyly lineární. Extrapolací byla vy počtena optimální dávka 407 resp. 413 kg N/ha. Se zvyšující se dávkou hnojivového N klesají přímé náklady na 1 kg N, současně však klesá produkční efekt 1 kg N. Výjimku tvoří pouze stravitelné N-látky, u nichž stupňování dusíkatého hnojení je efektivní až do dávky cca 285 kg/ha.

Z hlediska nákladovosti byla interpolací zjištěna jako optimální dávka 190–215 kg N/ha pro produkci hmoty a 330–340 kg pro produkci SNL. Přírůstky produkce ŠJ plynule klesaly se zvyšující se dávkou N a ve sledovaném intervalu nebylo možno stanovit optimální dávku N.

Uvedené údaje se týkají produkce hmoty a krmných hodnot loco pastvina a nezahrnují v sobě ztráty spojené se sklizní.

Literatura

- RFYČEK A., 1968, Vliv odstupňovaných dávek dusíku na dvou fytoceozách při rozdílném způsobu využití porostu pasením a sečením. Rostlinná výroba 9-10 : 917.
- HARMSSEN H. E., 1965, Stikstofbemesting en de brutto opbrengst van grassland. Landb. Voorlicht 10-11.
- JAGTENBERG W. D., BOER T. A., 1967, Het effect van stikstofbemesting op de gewasopbrengst van grasland bij diverse ontwateringstoetanden en grondsorten. Wageningen, Proefstätt v. Akker - en Weidebouw P. A. M. - Meded. 135.
- KNAUER N. K., 1968, Was heisst richtig düngen? Mitt. Dt. Landwirt. Ges. 12.

- KOLÁŘ I., 1969, Vliv intenzifikace výroby na pastvinách na biotechnologické vlastnosti pastevních porostů. Záv. zpráva, Rapotín.
- SEIDENGLANZ J., KOLÁŘ I., 1971, Výzkum organizace a ekonomiky sklizně pastevních porostů pastvin a za použití mechanizované sklizně. Záv. zpráva, Rapotín.
- THIMM H., 1969, Ökonomischer Stickstoffeinsatz und Mähweiden Feldwirtschaft, 5.
- TOOMRE R. I., Kulturnyje pastbišča i senokosy — osnova kormovoj bazy životnovodstva v Pribaltskich respublikach. In: Trudy.

Došlo dne 16. 6. 1971

Adresa autorů:

Ing. Josef Seidenglanz, dr. ing. Ivo Kolář, CSc., Výzkumný ústav pro chov skotu, Rapotín, p. Vikýřovice, okres Šumperk

KRITÉRIA ÚROVNĚ ZEMĚDĚLSKÉ VÝROBY PŘI MEZINÁRODNÍM SROVNÁVÁNÍ

Mezinárodní porovnávání ekonomických procesů a jejich výsledků má vedle důležité poznávací funkce také významný ideologický a politický aspekt. Platí to především pro komparace výsledků ekonomiky socialistických a kapitalistických zemí. Komparační studie a jejich publicita ovlivňují v míře nikoliv zanedbatelné formování společenského vědomí, přispívají k tvorbě obecného hodnotícího soudu stavu a perspektiv ekonomického soutěžení dvou protikladných společensko-ekonomických soustav.

Závažnost společenské odezvy na výsledky mezinárodního porovnávání zvyšuje náročnost komparační práce, která je již sama o sobě dosti vysoká. Mezinárodní srovnávání různých stránek ekonomiky je neobyčejně obtížné, neboť naráží na celou řadu specifických problémů, k nimž zejména patří: volba výstižných ukazatelů, nestejné vymezení obsahu jednotlivých ukazatelů v různých zemích, jejich odlišné vyjádření a sledování, nestejná míra komplexnosti evidence národohospodářských jevů, obtížné porovnávání globálních, agregovaných ukazatelů apod. Proto je nutno při komparační analýze věnovat mimořádnou pozornost vyjasnění kritérií, volbě ukazatelů, postupu při zpracovávání faktického statistického materiálu a zejména pak souhrnné závěry je nezbytné formulovat velmi střídme a podmíněně.

O mezinárodním srovnávání úrovně československého zemědělství byla v naší odborné literatuře publikována řada prací. Kromě toho prakticky každé pojednání o ekonomických problémech československého zemědělství v posledních 10—15 letech zahrnovalo v sobě i moment mezinárodní komparace. Je zajímavé, že ve studiích, které se bezprostředně zabývaly touto tematikou, je — až na několik výjimek — věnována minimální pozornost vymezení samotného pojmu „úroveň zemědělské výroby“, že v nich chybí teoretická úvaha o kritériích a ukazatelích úrovně zemědělské výroby. Jde přitom o práce, v nichž je zemědělská výroba analyzována a porovnávána z různých stránek, je použito řady ukazatelů, zpravidla velmi důkladně a svědomitě zpracovaných, jsou vyvozovány závěry a stanoviska skutečně podložená věcným rozбором — avšak není v nich ani položena základní otázka: co to vlastně úroveň zemědělské výroby je, čím se měří, jaký je komplex ukazatelů a jaké vazby a hierarchie mezi nimi existují, zda a jaké problémy vznikají při pokusu o souhrnné hodnocení úrovně zemědělské výroby. Bez alespoň přibližného zodpovězení těchto otázek stojí charakteristiky mezinárodního postavení československého zemědělství na málo pevně půdě.

Příkladem takovéto studie je z poslední doby stař. ing. Chocholy: Mezinárodní porovnání československého zemědělství (Plánované hospodářství 2/1969). Je v ní shromážděn, utříděn a analyzován velmi cenný materiál, jsou voleny některé podnětné metodické postupy, ale chybí zdůvodnění, proč jsou voleny právě tyto ukazatele a ne jiné, co z nich vyvodit lze a v čem je jejich omezenost.

Malá pozornost věnovaná vymezení pojmu „úroveň zemědělské výroby“ vyplývá zřejmě z pocitu, že jde o celkem jednoduchou kategorii a že hlavní problém nespočívá v její kvalitativní charakteristice, ale v její ne dost exaktní kvantifikaci. Pokud jde o ukazatele úrovně zemědělské výroby, je možno se v naší literatuře setkat se dvěma přístupy. V jedné skupině prací se postupuje tak, že jsou analyzovány v podstatě dva okruhy ukazatelů: ukazatele intenzity zemědělské výroby a ukazatele produktivity práce. Jiné práce charakterizují úroveň zemědělské výroby a provádějí její mezinárodní porovnání pomocí řady ukazatelů nejrozličnějších stránek zemědělství. Tyto ukazatele jsou řazeny vedle sebe, aniž je vysvětlena jejich souvislost a vzájemné vazby, aniž je oceněn význam jednotlivých ukazatelů, aniž je proveden pokus o rozbor hierarchie tohoto systému ukazatelů.

V tomto směru je typickým příkladem publikace Postavení ČSR ve světovém hospodářství (SNPL 1956), kde v oddílu Zemědělství je charakterizováno postavení československého zemědělství v mezinárodním porovnání touto řadou ukazatelů: zemědělská výroba na 1 ha, zemědělská výroba na 1 obyvatele, počet hektarů na 1 pracovníka, podíl pracovních sil v zemědělství, struktura půdního fondu, vývoj velikostních skupin zemědělských závodů, počet traktorů, tempa růstu zemědělské výroby, struktura osevních ploch, hektarové výnosy, spotřeba strojních hnojiv, intenzita chovu hospodářských zvířat, výroba masa, mléka, vajec.

Tento stav byl poprvé podroben kritice v knize prof. F i š e r y: Objektívne faktory úrovně poľnohospodárstva (SVPhL Bratislava 1967). Již v prvních větách svých obsáhlých úvah kritizuje autor nadměrnou frekvencí pojmu „úroveň výroby“ bez jeho přesného vymezení a věnuje velkou pozornost objasnění této kategorie obecně a z hlediska zemědělství zvlášť. Úroveň zemědělské výroby pak chápe jako míru aplikace výtěžků vědy a techniky ve výrobním procesu a jako stupeň uspokojování společenských potřeb výrobky tohoto odvětví. Vzhledem k tomu, že míra aplikace poznatků vědy a techniky je měřitelná především intenzitou zemědělské výroby a produktivitou práce v zemědělství, dochází k závěru, že je nutno hodnotit úroveň zemědělské výroby ze tří hledisek:

- z hlediska uspokojování společenských potřeb,
- z hlediska intenzity zemědělské výroby,
- z hlediska produktivity práce.

Druhým autorem, který důrazně upozorňuje na nutnost přesného vymezení kritérií úrovně zemědělské výroby, je prof. L e d l, který ve svém článku Jak hodnotit úroveň zemědělství (Zem. noviny, 3. září 1970) vyvozuje: „Má-li být posouzena opravdu společenská úroveň zemědělství komplexně, pak nutno brát zemědělství ve vztahu ke společnosti, v němž zemědělství je zdrojem zabezpečení výživy a některých dalších potřeb obyvatelstva a obyvatelstvo je pro zemědělství zdrojem společenské práce. Měřítkem tohoto dvoustranného vztahu je zemědělská výroba (vlastní) na jednoho obyvatele a spotřeba společenské práce na jednotku zemědělské výroby.“ Na jiném místě pak upozorňuje, že těmito dvěma základními, rozhodujícími, komplexními ukazateli jsou všechny ostatní ukazatele, včetně intenzity zemědělské výroby a produktivity bezprostředně vynaložené zemědělské práce, podřazeny.

Oba uvedené příspěvky mají řadu společných znaků. V první řadě jsou věcně kritickou reakcí na určité módní projevy v naší odborné literatuře (u Fi-

šery neustálé používání termínu „úroveň výroby“ v souvislosti s heslem „Vyrovnat úroveň zemědělství na úroveň průmyslu“, aniž by sám obsah tohoto termínu byl vyjasněn, u Ledla na přemíru kritických mezinárodních komparací našeho zemědělství bez solidního vysvětlení kritérií tohoto srovnání). Proto oba autoři nejen akcentují nutnost vymezení pojmu a stanovení kritérií úrovně zemědělské výroby, ale i pozitivně tento požadavek naplňují.

Ve svých závěrech se shodují v tom, že úroveň zemědělské výroby se především projevuje stupněm uspokojování společenských potřeb zemědělskými výrobky.

Již v konkretizaci druhého aspektu úrovně zemědělské výroby je možno postřehnout určité rozdíly mezi oběma autory. Tyto rozdíly jsou ve dvou věcech: prof. Fišera používá jako měřítko ukazatele produktivity zemědělské práce, prof. Ledl produktivitu společenské práce; podle Fišery je intenzita zemědělské výroby jednak jedním z ukazatelů míry aplikace poznatků vědy a techniky ve výrobním procesu, jednak zřejmě samostatným měřítkem úrovně zemědělské výroby, naproti tomu Ledl výslovně uvádí intenzitu zemědělské výroby jako ukazatele odvozeného, podřazeného.

K problému prvnímu. Domníváme se, že úroveň technického rozvoje a účinnost práce vynakládané v zemědělství lépe vystihuje ukazatel produktivity společenské práce než produktivity živé práce. Podíl celospolečenského pracovního fondu, který je vázán v této sféře a odnímán ostatním produktivním a neproduktivním oblastem, je závislý nikoliv na produktivitě zemědělské práce, ale na produktivitě společenské (minulé a živé) práce vynakládané v zemědělství, a kromě toho substituce živé práce prací zhmotnělou je jen jednou (byť významnou) etapou technického pokroku v zemědělství.

Přesto však prakticky ve všech mezinárodních srovnáváních se používá ukazatele produktivity živé práce a jen výjimečně lze zaznamenat použití produktivity společenské práce. Je tomu tak zřejmě pro značnou obtížnost věrohodného zjišťování tohoto ukazatele. Navíc lze mít za to, že v určité vývojové etapě a v určitých omezeních je možno (zejména při mezinárodní komparaci) usuzovat ze stavu a vývoje produktivity živé práce i na vývojové tendence účinnosti společenské práce vynakládané v zemědělství. Produktivita živé práce tak může být — ať vědomě nebo nevědomě — použita jako náhradní ukazatel místo produktivity společenské práce.

V podmínkách, kdy pohyb produktivity živé práce (alespoň jak se projevuje ve změnách ukazatele produkce na pracovníka v zemědělství) je vyvoláván

I. Údaje ze zemědělství USA

| Rok | Počet hodin odpracovaných v zemědělství | Celkový zem. input | Produkce na 1 hodinu | Produkce na jednotku inputu |
|------|---|--------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1950 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 1955 | 85 | 101 | 132 | 111 |
| 1960 | 65 | 100 | 189 | 123 |
| 1965 | 52 | 102 | 258 | 131 |
| 1966 | 49 | 104 | 267 | 126 |
| 1967 | 50 | 106 | 274 | 129 |

Pramen: Substituce práce živé prací zhmotnělou v čs. zemědělství, str. 29, Vědecké informace VŠE, Praha 1968.

smršťováním či zvětšováním skrytého agrárního přelidnění, jsou vývojové křivky produktivity živé a společenské práce velmi blízké. V etapě substituce živé práce v zemědělství prací zhmotnělou (pokud lze předpokládat, že jde o proces ekonomicky efektivní), je základní vývojová tendence obou ukazatelů shodná, liší se však mírou změn: v této etapě je růst produktivity živé práce vždy rychlejší (a obvykle výrazně) než růst produktivity společenské práce. O tomto vzájemném vztahu mezi vývojem produktivity živé a společenské práce svědčí například údaje ze zemědělství USA (tab. I).

Při prostorovém, regionálním porovnání pak zřejmě platí, že tam, kde je vyšší produktivita živé práce, je vyšší i produktivita společenské práce a tím i úroveň zemědělské výroby, posuzovaná z tohoto hlediska. Avšak rozdíly v účinnosti společenské práce v zemědělství jsou vždy menší než rozdíly v produktivitě živé práce a tempo zvyšování produktivity živé práce rychlejší než tempo růstu produktivity společenské práce. Přesná kvantifikace těchto rozdílů je však bez použití dalších ukazatelů nemožná. V podmínkách, kdy růstu produktivity společenské práce je dosahováno především úsporou minulé práce (investičně úsporný typ technického rozvoje), mohou být křivky vývoje produktivity živé a společenské práce libovolně odlišné či shodné.

V prvních dvou uvedených etapách a s charakterizovanými omezeními je tedy možno použít ukazatele produktivity živé práce jako náhradního ukazatele účinnosti společenské práce vynakládané v zemědělství. Přes všechnu obtížnost zjišťování produktivity společenské práce existují více nebo méně přesné metody jejího přímého měření, z nichž některé jsou více a jiné méně způsobilé k mezinárodnímu porovnávání.

Hlavním problémem přímého, bezprostředního měření produktivity společenské práce vynakládané v zemědělství je zjištění rozsahu minulé práce, ztělesněné v použitých výrobních prostředcích. I když ani přesné vyjádření a věrohodná mezinárodní komparace vynaložené živé práce v zemědělství nejsou bezproblémovými záležitostmi, přece jen všechny národní statistiky sledují alespoň počet stálých pracovníků v zemědělství, některé i počty sezónních a pomáhajících pracovníků, občas je dokonce i evidováno množství odpracovaných hodin, případně stav přepočítaných pracovníků. Naproti tomu statistická šetření neposkytují žádné přímé údaje o kvantu minulé práce nebo o počtu pracovních sil, podílejících se na výrobě výrobních prostředků pro zemědělství.

Jedním ze způsobů zjištění přibližného rozsahu minulé práce použité v zemědělství je tzv. *G a d o v a m e t o d a*. Dánský ekonom prof. *G a d* počítá množství pracovníků vyrábějících výrobní prostředky pro zemědělství tak, že dělí hodnotu výrobní spotřeby v zemědělství (výrobní spotřeby nezemědělského původu) průměrnou mzdou průmyslového dělníka. Takto zjištěný počet pracovníků pak sčítá s počtem pracovních sil ve vlastním zemědělství a rozlišuje tzv. přímou zaměstnanost (pracovní síly v zemědělství) a „nepřímou zaměstnanost“ (pracovní síly v průmyslových odvětvích, která se podílí na zemědělské výrobě), čímž získává přehled o vynaložené minulé a živé práci v zemědělství a tím i základní podklad pro sledování pohybu produktivity společenské práce v zemědělství.

Touto metodou byla zjišťována produktivita společenské práce v živočišné výrobě, která představuje 90 % hodnoty celkové dánské zemědělské produkce. Výsledek je uveden v tab. II.

Podíl zhmotnělé práce se zvýšil podle těchto údajů z jedné čtvrtiny v předválečném období na více než polovinu počátkem šedesátých let. Přitom celkové množství práce se zvýšilo jen nepatrně (o 5 %), avšak tyto strukturální změny ve vyna-

kládané práci vyvolaly poměrně značný růst celkového objemu živočišné produkce, která se v uvedeném období zvýšila o 42 %). Došlo tedy ke zřetelnému růstu produktivity společenské práce — o 35 %, produktivita živé práce však rostla rychleji — zvýšila se na více než dvojnásobek.

II. Zjišťování produktivity společenské práce v dánském zemědělství

| Rok | Celoroční pracovníci | | | | | | | | |
|------|----------------------|--------------|-------|-----------------------|--------------|-------|--------|--------------|-------|
| | v zemědělství | | | v ostatních odvětvích | | | celkem | | |
| | tis. | podíl
v % | index | tis. | podíl
v % | index | tis. | podíl
v % | index |
| 1938 | 340 | 73,4 | 100 | 123 | 26,6 | 100 | 463 | 100 | 100 |
| 1950 | 298 | 63,8 | 87,6 | 169 | 36,2 | 137,4 | 467 | 100 | 100,9 |
| 1960 | 229 | 47,1 | 67,3 | 257 | 52,9 | 208,9 | 486 | 100 | 105 |

Na vědecké konferenci VŠE o substituci živé práce prací zhmotnělou v československém zemědělství (Praha 1968) uvedli autoři základního referátu (doc. Ch o m a a doc. F l e k) údaje zjištěné pomocí popsané metody pro československé zemědělství. Podle nich se v r. 1965 podílelo na zemědělské výrobě v ČSSR vedle 1,206 miliónu zemědělských pracovních sil ještě 976 tisíc pracovních sil z nezemědělských odvětví (tzn. že podíl pracovníků mimo zemědělství činil 45 %). Produktivita společenské práce, zjišťovaná tímto způsobem, se v průběhu pětiletí 1960–65 příliš neměnila: 1960 — 100; 1961 — 103; 1962 — 96; 1963 — 102; 1964 — 103; 1965 — 98.

Proti popsané metodě zjišťování počtu pracovníků nezemědělských odvětví, podílejících se nepřímou na zemědělské výrobě, je možno vést několik námitek. Základní z nich směřuje k poznatku, že takto získané údaje jsou příliš nadhodnoceny. Podle našeho názoru nelze postupovat tak, že se hodnota celkové výrobní spotřeby v zemědělství — která je současně určitým dílem celkové průmyslové produkce — vydělí průměrnou roční mzdou jednoho pracovníka v průmyslu (kdybychom takto zjišťovali celkový počet pracovníků v průmyslu, získali bychom podstatně větší počet pracovníků v průmyslu než odpovídá skutečnosti). Mnohem bližší realitě je výpočet množství pracovních sil vyrábějících výrobní prostředky pro zemědělství z podílu hodnoty výrobní spotřeby průmyslového původu v zemědělství a hodnoty průmyslové produkce připadající na jednoho pracovníka v průmyslu; tento ukazatel je dále možno upřesnit tím, že jako dělitel nebude použita hodnota produkce připadající na pracovníka v průmyslu všeobecně, ale hodnota produkce na jednoho pracovníka v hlavních dodavatelských odvětvích výrobních prostředků do zemědělství (strojírenství, chemie, stavebnictví). Tímto způsobem se však zjistí „nepřímá zaměstnanost“ jen v odvětvích bezprostředně zemědělství předcházejících. Chceme-li zjistit počet všech pracovníků, kteří se v národním hospodářství nepřímou na zemědělské výrobě podílejí, bude v rámci daných omezení nejvíce přesný takový propočet, v němž bude použito jako dělitele hodnoty čisté produkce (národního důchodu) připadající na jednoho pracovníka v průmyslu (nebo v hlavních dodavatelských odvětvích). Je zřejmé, že při tomto postupu budou získány mnohem menší počty pracovníků než pomocí tzv. Gadovy metody.

Touto upřesněnou metodou byly získány pro ČSSR v r. 1968 tyto výsledky:

| | |
|--|---------------------|
| 1. Výrobní spotřeba průmyslového původu
v zemědělství | 17,321 miliard Kčs |
| 2. Hodnota průmyslové produkce | 405,974 miliard Kčs |
| 3. Průmyslová produkce na 1 pracovníka v průmyslu | 160 000 Kčs |
| 4. Národní důchod na 1 pracovníka v průmyslu | 60 000 Kčs |
| 5. Počet pracovníků bezprostředně vyrábějících
výrobní prostředky pro zemědělství (1 : 3) | 94 000 |
| 6. Celkový počet pracovníků vyrábějících
výrobní prostředky pro zemědělství (1 : 4) | 250 000 |

Oba zjištěné výsledné údaje jsou podstatně menší než propočty doc. Chomy a doc. Fleka na základě Gadovy metody. První údaj se blíží odhadům v publikaci H a c h — R u f f e r a kolektiv: Světové zemědělství (SZN Praha, 1968), podle nichž pracovalo v dodavatelských odvětvích 6 % pracovníků celého agro-průmyslového komplexu v ČSSR, což je cca 105 tisíc. Druhý údaj se příliš neliší od výpočtů uvedených ve studijním materiálu MZVŽ: Analýza zemědělsko-průmyslového komplexu a jeho postavení v národním hospodářství (Praha 1967).

Pokud jde tedy o první problém — o vyjadřování úrovně technického rozvoje, o účinnost práce vynakládané v zemědělství — domnívám se, že je přesnější a více objektivní používat ukazatele úrovně produktivity společenské práce než produktivity vlastní zemědělské práce. Produktivita živé práce (vzhledem k menší obtížnosti a větší věrohodnosti jejího zjišťování) může být použita jako náhradní ukazatel a ve vymezených podmínkách a omezeních může z ní být usuzováno na produktivitu práce společenské. K měření a mezinárodnímu porovnávání produktivity společenské práce v zemědělství jsou používány různé metody, z nichž se zdá být vhodnou upravená metoda prof. Gada, spočívající v tom, že rozsah minulé práce v zemědělství je zjišťován pomocí propočtu, v němž peněžní hodnota výrobní spotřeby průmyslového původu v zemědělství se dělí národním důchodem připadajícím na jednoho pracovníka v průmyslu nebo v hlavních dodavatelských odvětvích.

Druhý rozdíl mezi stanovisky prof. Fišery a prof. Ledla spočívá v různém hodnocení ukazatelů intenzity zemědělské výroby jako měřítka úrovně zemědělství. Zatímco prof. Fišera používá intenzity zemědělské výroby jako rovnocenného hlediska pro hodnocení úrovně zemědělské výroby vedle uspokojování společenských potřeb zemědělskými výrobky a produktivity zemědělské práce (což vyplývá z toho, že intenzita zemědělské výroby je spolu s produktivitou práce výrazem míry aplikace poznatků vědy a techniky v zemědělské výrobě), prof. Ledl chápe intenzitu jednoznačně jako ukazatele podrázeného, odvozeného, a to ve vztahu k základnímu ukazateli uspokojování společenských potřeb zemědělskými výrobky, jímž je velikost vlastní zemědělské produkce, připadající na jednoho obyvatele.

Názor o podrázenosti ukazatele intenzity zemědělské výroby je argumentován její závislostí na objektivním primárním faktoru, jímž je hustota obyvatelstva, množství půdy připadající na jednoho obyvatele. Tento faktor působí ve dvojím směru. Jednak si stejný stupeň uspokojování společenských potřeb při nesterjné hustotě obyvatelstva objektivně vynucuje nesterjnou intenzitu zemědělské výroby (daná společenská potřeba zemědělských produktů může být uspokojena ve stejné míře při rozdílné produkci z hektaru půdy), jednak nesterjná hustota

obyvatelstva vytváří rozdílné podmínky a objektivní předpoklady pro intenzitu zemědělské výroby (z hlediska možné sumy práce vynakládané na hektar půdy).

Podle našeho soudu dostačují tyto argumenty k tomu, aby byl formulován a zastáván názor, že intenzita zemědělské výroby nepatří mezi stěžejní, rozhodující ukazatele úrovně zemědělské výroby, vedle ukazatelů měřících stupeň uspokojování společenských potřeb zemědělskými produkty a ukazatelů účinnosti práce vynakládané v zemědělství. Přitom podřazenost tohoto ukazatele chápeme v tom směru, že rozdíly v úrovni a dynamice intenzity zemědělské výroby neovlivňují a neurčují stupeň uspokojování společenských potřeb v této oblasti bezprostředně, nýbrž zprostředkovaně — pomocí ukazatele vlastní zemědělské výroba na jednoho obyvatele, neboť stupeň uspokojování společenských potřeb lze vyvozovat bezprostředně z tohoto ukazatele. Podřazenost ukazatele intenzity zemědělské výroby chápeme dále v tom smyslu, že neexistují změny a rozdíly v intenzitě zemědělské výroby, které by se neodrážely v základním ukazateli — vlastní zemědělské produkce na jednoho obyvatele.

Nechápeme však podřazenost a odvozenost intenzity zemědělské výroby mechanicky, nechápeme ji tedy jako veličinu zcela determinovanou primárním objektivním faktorem, jímž je hustota obyvatelstva. Takovémuto pojetí nasvědčují některé formulace, uváděné v článku prof. L e d l a, např.: „Větší počet obyvatelstva na hektar umožňuje totiž také věnovat na jeden hektar zemědělské půdy větší množství společenské práce. A koneckonců v tomto větším množství společenské práce vynakládané na jeden hektar zemědělské půdy je klíč k odůvodnění vyšší intenzity zemědělské výroby v lidnatějších zemích. Proto hustota obyvatelstva vzhledem k zemědělské půdě je prvotním, objektivním činitelem intenzity zemědělské výroby. Hektarové výnosy, užitkovost atd. jsou již jen důsledkem toho.“

Článek, z něhož je citováno, je kritickou polemikou s názory, které z faktu, že v řadě kapitalistických zemí je vyšší intenzita zemědělské výroby, vyšší hektarové výnosy, vyšší užitkovost apod. než je tomu v ČSSR, vyvozují závěr o zastávání československého zemědělství vzhledem k těmto zemím a vytyčují dokonce nutnost dohnat v intenzitě zemědělské výroby vyspělé evropské kapitalistické země. V této souvislosti je akcentování objektivní podmíněnosti rozdílů v úrovni intenzity zemědělské výroby nejen pochopitelné, ale zcela na místě. Nelze však přitom zapomenout na to, že ne všechny rozdíly v úrovni intenzity jsou podmíněny objektivním faktorem nestejně hustoty obyvatelstva a že je tedy nelze poukazem na tuto rozdílnou hustotu obyvatelstva plně vysvětlit. Svědčí o tom i údaje uvedené v tab. III.

Tyto údaje potvrzují závislost úrovně intenzity zemědělské výroby na primárním objektivním faktoru, jímž je hustota obyvatelstva. Je to zřejmé především u extrémních případů, kdy řádové rozdíly v hustotě obyvatelstva (USA, SSSR na straně jedné — Belgie, Holandsko na straně druhé) vyvolávají i řádové rozdíly v intenzitě zemědělské výroby. Dále je to potvrzeno i tím, že relace hustoty obyvatelstva a intenzity zemědělské výroby vzhledem k ČSSR (= 100) jsou v několika zemích velmi blízké, resp. totožné (SSSR 20 : 20; NDR 130 : 130; NSR 210 : 210; Belgie 290 : 295; Maďarsko 80 : 75). Z druhé strany je však patrné, že existují takové rozdíly v intenzitě zemědělské výroby mezi některými zeměmi, které nelze vysvětlit pouze nestejnou hustotou obyvatelstva a nejsou tedy „již jen důsledkem toho“. Jeví se to názorně v rozdílných relacích intenzity a hustoty obyvatelstva vzhledem k ČSSR (Francie 100 : 75; Rakousko 110 : 95; Polsko 120 : 80; Holandsko 340 : 280; USA 30⁶ : 20). Je zřejmé, že menší rozdíly je případně možno přičíst na vrub nepřesnosti používaných údajů, avšak podstatné rozdíly takto vysvětlit nelze.

III. Vzájemný poměr mezi intenzitou zemědělské výroby a hustotou obyvatelstva ve vybraných zemích v období 1961—65 (ČSSR = 100)

| Země | Zemědělská produkce na 1 ha z. p. v Kčs | Index | Počet obyvatel na 100 ha z. p. | Index |
|-----------|---|-------|--------------------------------|-------|
| ČSSR | 5 174 | 100 | 200 | 100 |
| SSSR | 1 125 | 20 | 40 | 20 |
| USA | 1 601 | 30 | 40 | 20 |
| Maďarsko | 4 032 | 80 | 150 | 75 |
| Francie | 5 195 | 100 | 150 | 75 |
| Rakousko | 5 601 | 110 | 190 | 95 |
| Polsko | 6 149 | 120 | 160 | 80 |
| NDR | 6 887 | 130 | 260 | 130 |
| NSR | 10 741 | 210 | 420 | 210 |
| Dánsko | 12 916 | 250 | 160 | 80 |
| Belgie | 15 229 | 290 | 590 | 295 |
| Holandsko | 17 688 | 340 | 560 | 280 |

Údaje o velikosti zemědělské produkce na 1 hektar zemědělské půdy jsou převzaty ze stati ing. Chocholy: Mezinárodní srovnání čs. zemědělství (Plánované hospodářství 2/1969).

Jaké jsou tedy příčiny těch rozdílů v intenzitě zemědělské výroby mezi různými zeměmi, které leží za hranicemi podmíněnosti nestejnou hustotou obyvatelstva? Určitou úlohu hrají nesporně dané přírodní podmínky (kvalita půdy, podíl orné půdy na zemědělské půdě, rozvrstvení půdy z hlediska nadmořské výšky, množství a rozložení srážek, množství a rozložení slunečního svitu apod.) v různých zemích. Z ekonomických faktorů jde v první řadě o vlivy vyplývající z mezinárodní dělby práce v zemědělství. Závislost úrovně intenzity zemědělské výroby na hustotě obyvatelstva ve vztahu k uspokojování jeho potřeb (stejná míra uspokojování společenských potřeb zemědělskými výrobky předpokládá např. v zemi s dvojnásobnou hustotou obyvatelstva dvojnásobnou produkci z každého hektaru) platí plně jen za předpokladu uzavřené ekonomiky. Pokud však uvažujeme existenci dovozu a vývozu zemědělských produktů (případně finálních produktů ze zemědělských surovin), není tato závislost zdaleka absolutní. Proto se také exportní orientace některých zemí (Dánsko, Holandsko, Francie, USA) projevuje v tom, že je v nich relativní hustota obyvatelstva menší než relativní intenzita zemědělské výroby. Za vliv mezinárodní dělby práce v zemědělství lze také považovat zintenzivňování živočišné výroby na základě dovážených krmiv (např. Holandska), což je patrné zejména tehdy, není-li ukazatel zemědělská produkce na hektar „očištěn“ od vlivu tohoto dovozu krmiv (jako je tomu právě v uváděných údajích).

Uvedené údaje nasvědčují rovněž tomu, že i podmíněnost intenzity zemědělské výroby hustotou obyvatelstva z hlediska obyvatelstva jako zdroje pracovních vkladů do zemědělské výroby a tím i její intenzita není zcela jednoznačná. Ve všech případech, kdy relativní intenzita zemědělské výroby je vyšší než relativní hustota obyvatelstva, je zřejmé, že zde vyšší produkce na hektar není vyvolána jen možností vyšších vkladů práce. Ještě patrnější je tento poznatek nikoliv ve

IV. Vztahy mezi množstvím práce na jednotku plochy, hustotou obyvatelstva a intenzitou zemědělské výroby ve vybraných zemích v období 1961–65 (ČSSR = 100)

| Země | Zem. pracovníků na 100 ha | Index | Zem. produkce na 1 ha z. p. v Kčs | Index | Počet obyvatel na 100 na z. p. | Index |
|-----------|---------------------------|-------|-----------------------------------|-------|--------------------------------|-------|
| ČSSR | 14 | 100 | 5 174 | 100 | 200 | 100 |
| USA | 1 | 8 | 1 601 | 30 | 40 | 20 |
| SSSR | 6 | 40 | 1 125 | 20 | 40 | 20 |
| Francie | 11 | 80 | 5 195 | 100 | 150 | 75 |
| Dánsko | 11 | 80 | 12 916 | 250 | 160 | 80 |
| Belgie | 14 | 100 | 15 229 | 290 | 590 | 295 |
| Rakousko | 18 | 130 | 5 601 | 110 | 190 | 95 |
| Holandsko | 18 | 130 | 17 688 | 340 | 560 | 280 |
| NSR | 21 | 150 | 10 741 | 210 | 420 | 210 |
| Maďarsko | 22 | 160 | 4 032 | 80 | 150 | 75 |
| NDR | 23 | 160 | 6 887 | 130 | 260 | 130 |
| Polsko | 32 | 230 | 6 149 | 120 | 160 | 80 |

zcela obecné rovině možností vkladů: práce, ale z hlediska práce skutečně v zemědělství vynakládané. Údaje v tab. IV ukazují, že souvislost mezi masou vynakládané práce v zemědělství na jednotku plochy na jedné straně a mezi hustotou obyvatelstva a intenzitou zemědělské výroby měřenou velikostí produkce z hektaru na straně druhé je velmi volná. Hustota obyvatelstva a potenciální množství práce jí podmíněně nejsou tedy jediným faktorem ani ze strany zdrojů intenzity zemědělské výroby.

Z údajů tab. IV je patrné, že největší vklady zemědělské práce na hektar půdy zdaleka nejsou tam, kde je největší hustota obyvatelstva (Belgie, Holandsko, NSR), pouze se ukazuje, že tam, kde je hustota obyvatelstva extrémně nízká, odráží se tento jev i v masě zemědělské práce, vynakládané na jednotku plochy. Proti tomu lze ovšem namítnout, že hustota obyvatelstva nemá přímý vztah pouze k vlastní zemědělské práci, ale k celkové společenské práci v zemědělství vynakládané (živé i minulé). A vzhledem k tomu, že země s vysokou hustotou obyvatelstva se vyznačují právě vysokým podílem minulé práce používané v zemědělství, projevuje se faktor hustoty obyvatelstva ve větší masě společenské práce vynakládané na hektar půdy, a to zase vyvolává úměrně větší produkci z hektaru. Nemáme k dispozici dostatečně široký soubor údajů, kterými by bylo možno toto stanovisko potvrdit nebo odmítnout. Nicméně alespoň některé dílčí propočty nasvědčují tomu, že mezi intenzitou zemědělské výroby, hustotou obyvatelstva a vynaloženou prací v zemědělství není ani z hlediska společenské práce (živé a minulé) jednoznačný vztah.

Například z uvedených výpočtů prof. Gada i doc. Chomy a doc. Fleka vyplývá, že v Dánsku byl v r. 1960 poměr mezi minulou a živou prací v zemědělství 53 : 47, v ČSSR pak v r. 1965 45 : 55. Jestliže se v Dánsku vynakládá na hektar půdy 11 zemědělských pracovních sil a v ČSSR 14, pak podle uvedené metody činí celkové množství společenské práce na hektar v Dánsku 24 a v ČSSR 25 pracovních

sil, čili přibližně stejná masa minulé a živé práce. Přitom ale produkce z hektaru je v Dánsku 2,5krát větší než v ČSSR. Při použití upravené metody by byly absolutní údaje o celkové mase použité práce nižší, ale poměr by zůstal přibližně zachován.

Příčiny těchto rozdílů v intenzitě zemědělské výroby, které nejsou podmíněny bezprostředně větší hustotou obyvatelstva jako potenciálního zdroje větší masy práce, spočívají zřejmě v rozdílné míře aplikace poznatků vědy a techniky v zemědělské výrobě, v různé kombinaci výrobních faktorů, která způsobuje, že se stejnou masou práce je vyrobeno rozdílné množství zemědělské produkce. Zvyšování produkce z hektaru je v rostoucí míře dosahováno nikoliv stupňováním vkladů společenské práce, ale především využíváním takových faktorů, které nejen substitují původní faktory, ale současně přitom přinášejí přírůstek výroby. Z tohoto hlediska se pak jeví nutným při mezinárodní komparaci posuzovat intenzitu zemědělské výroby a rozdíly v její úrovni nejen s ohledem na stupeň uspokojování společenských potřeb zemědělskými produkty, ale i z hlediska technického pokroku, z hlediska stupně využití nejnovějších poznatků vědy.

Poněkud jinak se jeví problematika sledování a mezinárodního porovnávání intenzity zemědělské výroby z hlediska její dynamiky. Jestliže při komparaci existujícího stavu úrovně intenzity zemědělské výroby, nelze nebrat v úvahu rozdíly v hustotě obyvatelstva jako primárního faktoru podstatně ovlivňujícího stav intenzity zemědělské výroby (a spolu s ním i rozdíly v přírodních podmínkách), pak při porovnávání dynamiky intenzity zemědělské výroby není nutno a ani není možno vysvětlovat rozdíly v tempu zvyšování intenzity zemědělské výroby především těmito objektivními faktory. Je tomu tak proto, že tento primární faktor se v zemích na přibližně stejné ekonomické úrovni mění hruba stejným způsobem, takže relace mezi různými zeměmi z hlediska vývoje hustoty obyvatelstva neprodělávají radikálních změn — zejména to platí při krátkodobějším sledování. Při sledování dynamiky se pak jeví ukazatel intenzity zemědělské výroby jako možný náhradní ukazatel za velikost zemědělské produkce připadající na jednoho obyvatele, bez nebezpečí zvlášť chybných vývodů.

Je nutno říci, že v tomto smyslu je také prováděna mezinárodní komparace intenzity zemědělské výroby v citované stati ing. Chocholy a že z tohoto hlediska k ní nemůže být podstatných výhrad.

Z uvedených poznámek nevyplývá, že považujeme intenzitu zemědělské výroby za jeden z vrcholných ukazatelů úrovně zemědělské výroby. Přikláníme se v této věci ke stanoviskům prof. L e d l a. Rozdíly a dynamiku intenzity zemědělské výroby je však nutno při mezinárodní komparaci posuzovat komplexně: nejen v souvislosti a prostřednictvím stupně uspokojování společenských potřeb zemědělskou produkcí, nejen v podmíněnosti hustotou obyvatelstva, ale rovněž s ohledem na mezinárodní dělbu práce v zemědělství, s možností uvolňování půdy pro nezemědělské účely, v souvislosti s mírou aplikace poznatků vědy a techniky, v souvislosti s účinností společenské práce vynakládané v zemědělství.

SOUHRN

Mezinárodní srovnávání úrovně zemědělské výroby předpokládá rozbor různých stránek zemědělské výroby prostřednictvím řady ukazatelů. Avšak jednotlivé ukazatele nemají z hlediska souhrnného hodnocení stejnou váhu, navíc mezi nimi existují různé vztahy a vazby. Všechny ukazatele, pomocí nichž lze získat konkrétní a plastický obraz o úrovni zemědělské výroby v jednotlivých zemích, vy-

ústují do dvou vrcholných měřítek, jimiž jsou velikost vlastní zemědělské produkce na obyvatele jako míra uspokojování společenských potřeb zemědělskými produkty a úroveň produktivity společenské práce jako míra technického pokroku, jako měřítko stupně využití poznatků vědy a techniky.

Při mezinárodním porovnávání úrovně zemědělství bývá obvykle používáno ukazatele produktivity živé práce. Je tomu tak jednak proto, že zjišťování produktivity společenské práce je obtížné, jednak proto, že v určitých vývojových etapách a v určitých hranicích je možno ze stavu a vývoje produktivity živé práce usuzovat i na tendence účinnosti společenské práce, vynakládané v zemědělství. Hlavním problémem přímého zjišťování produktivity společenské práce vynakládané v zemědělství je měření rozsahu minulé práce. Metoda prof. G a d a, která se tím zabývá, rozsah minulé práce značně nadhodnocuje. Tento nedostatek je možno odstranit tím, že při propočtu se dělí peněžní hodnota výrobní spotřeby průmyslového původu v zemědělství velikostí národního důchodu, připadajícího na jednoho pracovníka v průmyslu nebo v hlavních dodavatelských odvětvích.

Úroveň intenzity zemědělské výroby patří při mezinárodní komparaci mezi odvozené ukazatele; rozdíly ve stavu a v dynamice intenzity zemědělské výroby však nejsou primárním faktorem, jímž je hustota obyvatelstva, determinovány beze zbytku. Proto je nutno rozdíly ve stavu a dynamice intenzity zemědělské výroby posuzovat při mezinárodní komparaci komplexně: nejen v souvislosti s prostřednictvím stupně uspokojování společenských potřeb zemědělskou produkcí, nejen v podmíněnosti hustotou obyvatelstva, ale rovněž s ohledem na mezinárodní dělbu práce v zemědělství, na možnosti uvolňování půdy pro nezemědělské účely, v souvislosti s mírou aplikace poznatků vědy a techniky, v souvislosti s účinností společenské práce vynakládané v zemědělství.

Došlo dne 22. 9. 1971

NEJDŮLEŽITĚJŠÍ SMĚRNICE VIII. SJEZDU SED PRO PŘÍŠTÍCH PĚT LET V OBLASTI ZEMĚDĚLSTVÍ A VÝŽIVY

VIII. sjezd SED postavil do popředí ekonomických úkolů zvyšování efektivity socialistického hospodářství.

Je to vyjádřeno v mnoha referátech, zvláště pak ve Zprávě o činnosti Ústředního výboru SED, přednesené Erichem Honeckerem, a v Direktivě k pětiletému plánu rozvoje národního hospodářství NDR v letech 1971 až 1975, kterou VIII. sjezd SED schválil.

Vyšší ekonomické efektivity, jak zdůrazňuje Erich Honecker ve Zprávě o činnosti, bude dosaženo v prvé řadě intenzifikací výroby ve všech oblastech národního hospodářství a nové investice budou soustředěny tak, aby zajišťovaly lepší zásobení surovinami, materiálem, dodávkami a také opravárenskými a údržbářskými službami.

Od zemědělské výroby a potravinářského průmyslu se požaduje trvalé zvyšování primární zemědělské produkce, bezztrátové skladování a konzervování sklizně a rovněž zpracování s vysokým stupněm využitelnosti.

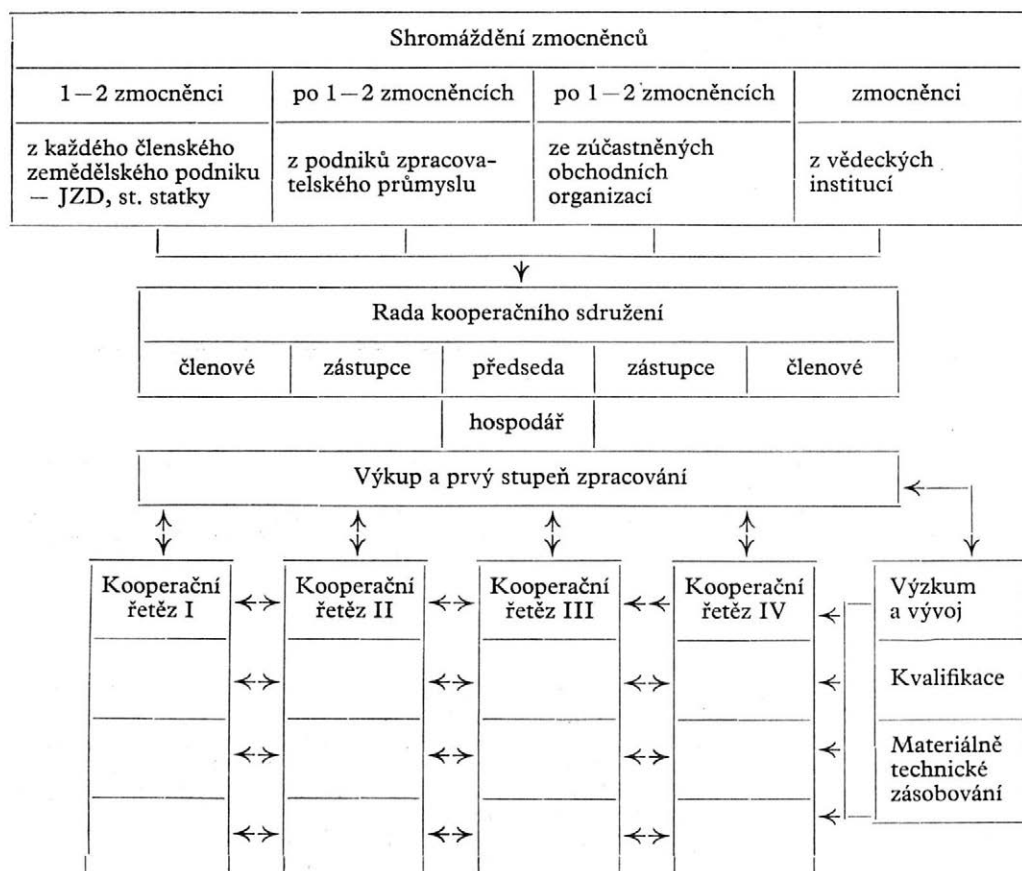
Hlavní cesta ke splnění stanovených úkolů, tj. zvýšení rostlinné výroby na 44 q obilí z hektaru, zvýšení dodávek jatečného dobytka proti 1651 tis. t v r. 1970 na 1855—1900 tis. t v r. 1975, mléka s 3,5% obsahem tuku proti 6492 tis. t v r. 1970 na 7250—7350 tis. t v r. 1975, vajec proti 3505 mil. ks v r. 1970 na 3550—3650 mil. ks v r. 1975, bude muset vést přes socialistickou intenzifikaci a racionalizaci celkového procesu výroby zemědělských surovin, jejich skladování a zpracovávání a také nepřetržitě zásobování trhu.

V zájmu plného vyčerpání všech možností vědeckotechnického pokroku, rozvoje výrobních sil, především pak zlepšené materiálně technické základny zemědělství a výživy bude nutno široce využít a dále rozvíjet všechny formy kooperace výroby, ať už mezi státními statky (VEG), zemědělskými výrobními družstvy (LPG) a zahradnickými výrob-

ními družstvy (GPG), nebo mezi zemědělskými podniky a zpracovatelskými a obchodními podniky. Přitom bude v letech 1971 až 1975 přechod k průmyslovému způsobu výroby a maximální ekonomický efekt umožněn a zajištěn především specializací výroby na určité výrobky, která bude organizována v kooperačních sdruženích.

V kooperačním sdružení (obr. 1) se spojují výrobci jednotlivých stupňů, kteří si udržují svoji právní samostatnost, a spolupůsobí na vytváření kooperačních vztahů rovnoprávným způsobem. Tím tedy nejsou kladeny při vytváření, rozvíjení a prohlubování kooperačních vztahů mezi podniky s rozdílnými formami vlastnictví žádné překážky. Jsou dány všechny možnosti k rozvoji vnitřních vztahů kooperačního sdružení jakožto vztahů spolupráce a vzájemné pomoci a k využití předností kooperace výroby všemi zúčastněnými partnery, přičemž mohou být realizovány všechny cíle socialistické kooperace výroby, totiž prospěch pro společnost, prospěch pro každý zúčastněný podnik, zlepšení pracovních a životních podmínek pracujících jednotlivých podniků, výhody pro spotřebitele jako výraz jednoty zájmů socialistické společnosti, kolektivů a jednotlivce.

Z materiálů VIII. sjezdu SED a zvláště pak z diskuse v přípravě sjezdu však jednoznačně vyplývá, že objektivní možnost zajištění jednoty zájmů společnosti, kolektivu a jednotlivce ještě není skutečností. Vytvořit a stále udržovat



1. Struktura řízení kooperačního sdružení

takovou jednotu, to je úloha dělníků a družstevních rolníků, pracovníků vedoucích orgánů SED a státních orgánů, stejně jako vědců nejrůznějších disciplín.

* * *

Ve zprávě k direktivě VIII. sjezdu SED k pětiletému plánu rozvoje národního hospodářství NDR v letech 1971 až 1975 podal Willi Stoph také analýzu plnění úkolů v letech 1965 až 1970 jako předpoklad pro další vývoj. V zemědělství a potravinářství bylo v tomto období dosaženo těchto hlavních výsledků:

1. Stupeň koncentrace výroby v zemědělství se rychle zvyšoval.

2. Vysoký stupeň koncentrace výroby umožnil specializaci státních statků, zemědělských i zahradnických výrobních družstev na hlavní výrobní směry a vedl ke stále silnější vzájemné závislosti a prolínání.

3. Zvyšování výroby bylo v uplynu-

lých pěti až deseti letech dosaženo přes rychlý úbytek pracovních sil v zemědělství.

4. Zemědělská výroba NDR dodala v posledních letech rychle stoupající množství produktů z rostlinné i živočišné výroby. To kladlo na výkup, skladování, zpracování, třídění a odbyt zemědělských výrobků a z nich vyrobených potravin a poživatin rostoucí požadavky. Obzvláště pak zachování proporcionality mezi dodávkami, skladováním a zpracováním se stalo jedním z hlavních problémů a stále větší prolínání zemědělské výroby s tržním odbytem na jednotlivých stupních komplexního procesu výroby potravin a poživatin si vyžádalo vytvoření nových vztahů mezi jednotlivými specializovanými výrobci na různých stupních, zvláště však mezi podniky v zemědělské výrobě, potravinářském průmyslu a zákonitě i v obchodě.

Překonání rozdrobené malovýroby v zemědělství se stalo hlavním předpokladem pro to, aby obchod se zemědělskými produkty mohl přizpůsobit svoji činnosti jako zprostředkovatel mezi zemědělstvím a průmyslem (v NDR to byly Státní výkupní a nákupní podniky). Vznikly tak přímé vztahy mezi podniky zemědělské výroby a podniky primárního zpracování výrobků i závody potravinářského průmyslu. Jako jejich právní formy se vytvořily:

a) hospodářské smlouvy o dodávkách zboží a službách mezi výrobcí na jednotlivých stupních;

b) kooperační sdružení, v nichž výrobci si na jednotlivých stupních podržují svoji právní samostatnost, avšak utváření kooperačních vztahů uvnitř sdružení přenášejí na shromáždění zmocněnců, ve kterém jsou všechny zúčastněné

průmyslové a obchodní podniky zastoupeny 1—2 zmocněnci.

Nové formy organizace výroby potravin a poživatin, které byly v podstatě vyvinuty a vyzkoušeny v letech 1965 až 1970, umožnily pokrýt růst spotřeby potravin, který byl rychlejší než předpokládal pětiletý plán na léta 1965—1970, to znamená, že v předcházejících pěti letech bylo ve všech odvětvích, zabývajících se produkcí potravin a poživatin, dosaženo lepších výsledků než se původně předpokládalo (tab. I).

Ve skutečnosti musila potravinářská výroba v NDR pokrýt o 6 % vyšší spotřebu potravin a poživatin, než jak předpokládal perspektivní plán (tab. II).

Potravinářská výroba byla schopná tento rychle stoupající konzum potravin u obyvatelstva pokrýt, přičemž velkého významu nabyl import zboží ze so-

I. Skutečné plnění úkolů pětiletého plánu 1965—70

| | 1965
(1960=100) | 1970
(1965=100) | Skutečné
splnění |
|---|--------------------|--------------------|---------------------|
| Reálný důchod na 1 obyvatele | 114 | 119—121 | 122 |
| Maloobchodní obrát,
z toho: potraviny a poživatiny | 116 | 118 | 124 |
| průmyslové zboží | 111 | 129 | 127 |
| Výdaje obyvatelstva na služby | 114 | 120 | 117 |

II. Spotřeba potravin na 1 obyvatele

| Výrobek | Spotřeba na 1 obyvatele | | | |
|--|-------------------------|-------|-------|-------|
| | 1955 | 1960 | 1965 | 1970 |
| Maso a masné výrobky v kg | 45,0 | 55,0 | 58,7 | 66,0 |
| Vejce a vaječné výrobky v ks | 116,0 | 197,0 | 211,0 | 241,0 |
| Jedlé tuky v kg | 28,5 | 33,1 | 33,7 | 27,6 |
| Máslo v kg | 9,5 | 13,5 | 12,5 | 14,5 |
| Mléko s 2,5% obsahem tuku
v litrech | 90,7 | 94,5 | 94,1 | 98,5 |
| Mouka a jiné potraviny
(včetně rýže) v kg | 122,9 | 104,0 | 102,4 | 97,0 |
| Brambory stolní v kg | 174,6 | 173,9 | 156,9 | 144,7 |
| Zelenina v kg | . | 60,7 | 63,8 | 81,5 |
| Ovoce v kg | . | 80,1 | 46,5 | 54,8 |
| Cukr a výrobky z cukru v kg | 27,4 | 29,3 | 30,1 | 34,5 |
| Pivo v litrech | 68,5 | 79,5 | 80,6 | 95,1 |

cialistických zemí (SSSR, BLR, MLR, ale i ČSSR a PLR) podle dlouhodobých smluv, aniž by se přitom jak v uplynulé pětiletce, tak pro léta 1971—1975 snižovala povinnost zajišťovat co nejvyšší dodávky potravinářského zboží z vlastní produkce.

Zjištění Ericha Honeckera ve Zprávě o činnosti, že pro socialistické zemědělství NDR bude výhodnější, bude-li podporováno větším množstvím a lepšími výrobními prostředky, než budou-li se dovážet některé potravinářské výrobky, které by mohly být vyráběny přímo v NDR, se vztahuje k národnímu a mezinárodnímu závazku vyčerpávat vlastní výrobní rezervy v rámci soustavy socialistických zemí a využívat přitom předností dlouhodobé dělby práce podle místních podmínek výroby.

* * *

VIII. sjezd SED vytyčil pro příštích pět let úkoly pro zemědělství, primární zpracování zemědělských produktů a potravinářský průmysl v celém komplexu:

1. Zajistit optimální zásobení obyvatelstva potravinami a poživatinami, přičemž suroviny pro jejich výrobu se mají získávat z vlastní zemědělské produkce.

Optima výživy obyvatelstva bude dosaženo tehdy, když ukazatele spotřeby se co nejvíce přiblíží normám zdravé výživy obyvatelstva.

Odpovědnost všech složek, zabývajících se výrobou potravin, za reprodukci pracovní síly všech členů socialistické společnosti se zde vyzdvihuje jako celospolečenský úkol. Závisí na tom rozvoj životní úrovně v NDR, kontinuita zásobování obyvatelstva a jeho struktura.

2. Pro zvyšování dodávek zemědělských produktů pro zásobování obyvatelstva potravinami a průmyslu surovinami musí na zemědělské půdě 6,4 mil. ha, kterou má NDR k dispozici a která se již nedá rozšiřovat, proběhnout intenzifikace výroby. Odpovídá to poznatkům marxismu-leninismu o zákonitosti vyspělé socialistické reprodukce, jestliže se přednostně klade důraz na primární rostlinnou výrobu (rychlejší růst výroby výrobních prostředků).

Zvyšování výroby zemědělských produktů, které je při úrovni výnosů, jichž bylo v NDR dosaženo, stále více závislé na přísunu moderních výrobních prostředků z jiných odvětví národního hospodářství, si vyžaduje opatření, pro která se v jednotlivých oblastech musejí vypracovat dlouhodobé programy.

Vztahuje se to např.:

— na chemizaci zemědělské výroby,

z čehož u dusíku se má v roce 1975 dosáhnout množství 750—800 kilotun (kt), u fosforečných hnojiv 520—525 kt P_2O_5 a u draselných hnojiv 700—715 kt K_2O . Použití chemických účinných látek se má podstatně zvýšit tak, aby herbicidy užívané pro ošetřování brambor, zeleniny a zvláštních kultur byly k dispozici v dostatečném množství;

— na další mechanizaci výroby, přičemž při využití mezinárodní dělby práce mezi státy RVHP musejí být dále kompletovány systémy strojů. Zvláštní pozornost si však vyžaduje rovněž oprava a údržba dosavadního strojového parku a zásobení náhradními díly, aby mohly být tyto stroje plně využity a přinesly skutečně dosažitelný ekonomický efekt;

— na meliorace, především na odvodňování a zavodňování na rozsáhlých plochách;

— na zajištění bílkovin pro zvířata a na intenzivní a stále rostoucí produkci krmiv, včetně rozšíření průmyslové výroby krmných směsí;

— na investice, které v letech 1971 až 1975 dosáhnou výše 26,5 miliard marek, přičemž pro jejich realizaci platí jako nejdůležitější kritéria maximální užitečnost, požadavky vědeckotechnického pokroku a řešení problémů společenského vývoje. Jedním z hlavních úkolů pro období 1971—1975 je zde další zespolštění zvířat, chovaných v LPG typu I, ještě individuálně, jako předpoklad k přechodu k typu III;

— na efektivní využití vymožeností vědeckotechnické revoluce, přičemž programy chemizace, mechanizace, meliorace nebo výroby a přípravy krmiv atd. vyžadují další prohloubení kooperačních vztahů mezi socialistickými zemědělskými podniky a podniky specializovanými na jednotlivé operace (agrotechnická centra, meliorační podniky, kombináty pro zemědělské stavby, opravárenské podniky). Přitom platí zásada, že efektivnost komplexních operací má přednost před efektivností jednotlivých operací;

— na vzdělání a doškolení pracovních sil, jejichž vědomosti a znalosti musejí mít stále určitý předstih před tempem růstu materiálně technické základny v zemědělské výrobě a změnami v organizaci, plánování a řízení výroby, aby dělníci a družstevní rolníci byli schopni plnit jak své funkce jako pracovní síly ve výrobním procesu, tak i svoji společenskou úlohu jako uvědomělí tvůrci společenských poměrů.

* * *

Využití předností socialistického způsobu výroby pro splnění úkolů stanovených VIII. sjezdem SED vyžaduje:

1. Vybudování takové organizace výroby a zpracování zemědělských produktů, aby se mohl uskutečnit přechod k průmyslové výrobě a aby dalšímu rozvoji a plnému uplatnění výrobních sil nestály při utváření stávajících výrobních vztahů žádné překážky. Přitom bude třeba při respektování zákonitostí dělní práce brát v úvahu koncentraci výroby, specializaci, kooperaci a kombinaci výroby v těsných vzájemných vztazích.

Volba konkrétních forem organizace společenské výroby musí plně odpovídat objektivním požadavkům výrobních sil. Musí být tedy v duchu marxismu-leninismu vědecky podložena a nesmí být podřízena subjektivním představám, což nevyhnutelně vede ke ztrátám. Stručně řečeno, nesmíme předstihovat stav vývoje výrobních sil, a to hlavně těch nejdůležitějších výrobních sil — dělníků a družstevních rolníků — příliš dopředu, aby se jim tyto nové formy organizace práce nestaly nepřehlednými a těžce pochopitelnými; podobně však se nesmějí připustit ani subjektivní tendence, které by vedly k setrvání ve starých, překonaných formách výrobních vztahů, a tak dovolit, aby se tyto zábrany stavěly do cesty rozvoji a uplatnění výrobních sil. V následující etapě do roku 1975, která stojí před námi, bude kladen důraz především na další rozvoj a prohlubování specializované kooperace podle výrobků a skupin výrobků rostlinné a živočišné výroby, jejich skladování, konzervování, dalšího zpracování a konečné úpravy.

„Nejefektivnější výrobu v našich podmínkách zaručuje jediné kooperace, praxe to dokazuje stále znovu. Jedná se přitom o kooperaci na dvou rovinách: na jedné straně mezi LPG, GPG a VEG a na druhé straně mezi socialistickými zemědělskými podniky a zpracovatelskými a obchodními podniky v kooperačních sdruženích.“*)

Zachování proporcionality komplexního reprodukčního procesu potravin a poživatin bude tedy stálým a neustále opakovaným úkolem. Jednání VIII. sjezdu SED k tomuto problému důrazně upozornila na to, že při nestálé úrovni

primární produkce vzniká objektivní potřeba vytvořit rezervy. Vytvoření a zachování proporcionality komplexního reprodukčního procesu je společným zájmem společnosti, podniku a jednotlivce, a proto je společným úkolem všech zúčastněných partnerů.

2. Zlepšení pracovních a životních podmínek všech pracujících v odvětvích národního hospodářství, která se zabývají výrobou potravin, zvláště pak v zemědělství a v podnicích na zpracování zemědělských produktů.

Toto zlepšení je, jak výslovně zdůraznil VIII. sjezd SED, na jedné straně závislé na výkonech pracujících, na druhé straně je však také mocnou hnací silou pro rozvoj iniciativy a socialistického uvědomění dělníků a družstevních rolníků.

Základní rysy tohoto zlepšení pracovních a životních podmínek v zemědělství spočívají ve změně materiálně technické základny práce, ve vyšší kvalifikaci a rostoucí produktivitě práce, vysokých a stabilních příjmech, v rozvoji sociálních služeb se strany podniku i státu a v možnostech rozvoje znaků socialistické osobnosti.

„Socialistické osobnosti se vyvíjejí ve svých pracovních kolektivech, v zápase o co nejlepší výsledky v socialistickém soutěžení, při studiu, ve sportu a při seznamování se s kulturními poklady, při účasti na řízení a plánování naší společnosti ve všech oblastech. Neustálý vliv na rozvoj člověka vykonává ideologická práce.“**)

Družstevní rolníci překonávají v procesu utváření nových pracovních a životních podmínek poslední zbytky své zaostalosti, která u nich přežívá z dřívějšího individuálního hospodaření.

Získávají tak sebevědomí, které odpovídá jejich novému společenskému postavení a které se projevuje především v rostoucím smyslu pro odpovědnost vůči celé společnosti.

„Družstevní rolníci si položili otázku, zda je v družstvu všechno v pořádku, když jsou v pořádku finanční záležitosti. Na základě této otázky se rozvinula široká výměna názorů, jejíž účastníci ukazovali, že mají daleko širší zájem a pochopení i pro jiné věci než jsou jejich osobní záležitosti a problémy vlastního pracoviště a že jejich vědomí je stále více určováno pocitem odpovědnosti vůči

*) Erich Honecker: Zpráva o činnosti Ústředního výboru SED na VIII sjezdu strany, Neues Deutschland ze dne 16. 6. 1971, str. 6.

**) Erich Honecker: Zpráva o činnosti Ústředního výboru SED, přednesená na VIII. sjezdu strany, Neues Deutschland 16. 6. 1971, str. 7.

celku, podniku, národnímu hospodářství a socialistické společnosti.“*)

Všestranný rozvoj socialistické osobnosti je středem veškerého úsilí, tomu-to účelu slouží plnění ekonomických úko-

lů, využití všech zdrojů společenského bohatství, což potvrzuje nezbytnou převahu našeho socialistického zřízení nad všemi ostatními společenskými a hospodářskými systémy.

Prof. dr. habil. Walter Schmidt, katedra ekonomiky zemědělské a potravinářské výroby Humboldtovy University, Berlín

HOSPODÁŘSKÉ VZTAHY MAĎARSKÝCH ZEMĚDĚLSKÝCH DRUŽSTEV

V souvislosti s úsilím o plnění usnesení o rozvoji kooperace a integrace v našem zemědělství redakce uveřejňuje i poskytnutý článek z MLR, aby čtenáře seznámil se řešením této problematiky i v podmínkách maďarského socialistického zemědělství.

Koncentrace a specializace přispívá při zavádění průmyslových výrobních metod v zemědělských družstvech zpravidla k prohloubení dělby práce a kooperace mezi zemědělskými družstvy, tj. mezi zemědělskými družstvy a průmyslovými nebo obchodními podniky. Snaha o spolupráci se ze strany zemědělských družstev projevuje zejména ve výrobních odvětvích, v nichž aplikace moderní techniky a technologie vyžaduje kapacity, které může jedině hospodářství zajistit i při užší specializaci pouze ve výjimečných případech. Zpracování výrobků a jejich zpeněžování i různé druhy služeb přímo vyžadují kooperaci zemědělských družstev, tj. zemědělských družstev a průmyslových nebo obchodních podniků. Upevnění těchto procesů a jejich plánovitě rozvíjení může pro zemědělsko-potravinářský komplex vytvořit nové zdroje a současně přispět k modernizaci i ke zvýšení efektivity družstevní zemědělské velkovýroby. Tyto tendence posiluje i nová soustava řízení; při jejich realizaci však vzniká i mnoho překážek, a to zejména při zajišťování kooperace zemědělských družstev a podniků potravinářského průmyslu.

K rozšiřování kooperace zemědělských družstev přispívají nejen technologické a důchodové důvody, ale i okolnost, že v současné době jedině hospodářství velmi často buď nemůže zajistit z vlastních rozvojových fondů kapitálové inves-

tice na zavedení moderních technologických procesů (budovy, zařízení, plemena, krmiva), nebo se uvedení příslušných kapacit do provozu příliš protahuje. Kooperaci lze podstatně urychlit i realizaci větších investičních záměrů, zvýšit přízpusobivost hospodářství požadavkům trhu, a tím zvýšit současně záruky pro využití předností modernizace.

Zpracování výrobků v zemědělských družstvech a samostatné zpeněžování nebo poskytování služeb na vyspělé technické velkovýrobní úrovni vyžaduje většinou též kooperaci zemědělských družstev. Pokud pak jde o podnikovou kooperaci (družstevní a potravinářského průmyslu) v rámci zemědělsko-potravinářského komplexu, můžeme s určitostí tvrdit, že maďarské potravinářství bude s to uspokojit zvyšující se domácí a exportní požadavky a obstát ve zvětšující se konkurenci na zahraničních trzích pouze tehdy, bude-li schopno vyhovět požadavkům těchto trhů ve vhodné době, v požadovaném množství a kvalitě a bude-li dodávat vhodně upravené a homogenní zboží v moderním balení. Nezbytným předpokladem splnění tohoto úkolu je, aby podniky, které se podílejí v rámci socialistické velkovýroby na výrobě, zpracování a realizaci svých výrobků, pochopily shodnost svých zájmů a aby co nejdříve zahájily vhodnou formu vzájemné výhodné kooperace.

*) Erich Honecker: Zpráva o činnosti Ústředního výboru SED přednesená na VIII. sjezdu strany. Neues Deutschland 16. 6. 1971, str. 7.

Úloha kooperace při rozvíjení družstevní zemědělské velkovýroby

Před posouzením různých forem kooperace a možností jejího rozvíjení jednak mezi zemědělskými družstvy a jednak mezi zemědělskými družstvy a státními podniky je třeba odpovědět též na otázku, jak posuzujeme úlohu této kooperace z hlediska rozvoje velkovýroby v zemědělských družstvech.

V letech po socialistické přestavbě maďarského zemědělství se jednak v rámci sdružování a jednak v rámci soustavné akumulace vytvořily v podstatě základy a rámce zemědělské družstevní velkovýroby. Přibližně jedna třetina zemědělských družstev dosáhla vynikajících výsledků při vytváření moderní zemědělské velkovýroby. Průměrná výměra půdy zemědělských družstev dosahuje nyní 3000 katastrálních jiter (1 kat. jitra = 0,57 ha — pozn. překladatele). Na jedno společné hospodářství připadá nyní průměrně 400 pracujících družstevníků, 12 milionů Ft základních prostředků a stejné množství výrobních prostředků. 40 % zemědělských družstev hospodaří nyní na výměře, která převyšuje 3000 kat. jiter. Pro velkovýrobní povahu společných hospodářství a pro zvyšování jejich výrobní kapacity není však již dnes rozhodující jejich půdní výměra, ale rozsah akumulace a zvyšování hodnoty společného majetku. Zatímco průměrná půdní výměra zemědělských družstev se v letech 1961—1968 zvýšila o 157 %, zvýšila se hodnota jejich základních prostředků o 400 %.

Za hlavní způsob rozvoje maďarské družstevní zemědělské velkovýroby je třeba jak nyní, tak i v příštích letech považovat rozšiřování výroby, založené na soustavné akumulaci. Rychlejšímu vývoji na tomto úseku nebrání výměra půdy, ale nedostatek kapitálu ve většině společných hospodářství. Další slučování zemědělských družstev může proto hrát jen podřadnou úlohu při rozvoji zemědělské velkovýroby i při využívání rezerv. Zkušenosti s rozsáhlým slučováním zemědělských družstev v uplynulých letech nejsou jednoznačně příznivé. Ve většině případů, kdy družstevníci plně nepodporovali sloučení, scházely prostředky na vybavení většího hospodářství nebo nebyl k dispozici vhodný kolektiv vedoucích pracovníků, přispívalo sloučení ke stagnaci výroby a v některých případech i k jejímu snížení.

Současná výměra zemědělských družstev je z hlediska dalšího vývoje spe-

cializace, která bude v nejbližších letech ve značné míře prohloubena rozvojem tržních vztahů a zejména příznivou krmivovou základnou, i z hlediska zajištění základních výrobních činností (rostlinná výroba, živočišná výroba a navazující činnosti), všeobecně vhodná pro používání moderních technických prostředků a pro aplikaci moderních technologických postupů. Zavedení průmyslových výrobních postupů v některých výrobních odvětvích, rozšíření činnosti jednotlivých hospodářství (zpracování, realizace, služby) a uskutečňování těchto činností na moderní technické úrovni již předem vyžaduje hospodářskou kooperaci jednotlivých zemědělských družstev nebo zemědělských družstev a státních podniků.

Odůvodněnost kooperace zemědělských družstev závisí z ekonomického hlediska na velikosti společných hospodářství, na stupni jejich specializace, na specifických vlastnostech výrobního odvětví, o jehož sdružení se uvažuje, i na technologii, s jejíž aplikací se počítá. Zemědělská družstva o půdní výměře od 5000—6000 a více kat. jiter a s potřebnými kapitálovými zdroji mají zájem především na spolupráci při zavádění průmyslových výrobních metod a velkoobjemové výroby, kterou tyto metody umožňují. Družstva s menší půdní výměrou a s malými kapitálovými zdroji mohou vytvořit i minimální velkopodnikové kapacity pouze spojením sil několika družstev. Zemědělská družstva s minimálními hmotnými prostředky si mohou při současně důchodové situaci vytyčit pouze úkol: sepeřít sil zajistit na moderní technické úrovni činnost výrobního odvětví, které pro ně může za daných podmínek zajistit maximální efektivnost.

Možnosti různých forem kooperace závisí nejen na její ekonomické odůvodněnosti, ale i na hospodářské vyspělosti členských zemědělských družstev a podniků a na výši kapitálu, který mohou zúčastněné strany věnovat na rozvoj společného podnikání.

Z jednotlivých možných forem kooperace zemědělských družstev nebo zemědělských družstev a státních podniků se nejvíce rozšířily vztahy, které patří do kategorie horizontální kooperace a které v sobě zahrnují shodnou fázi činnosti. Ze strany zemědělských družstev se zejména v rámci kooperace

s potravinářským průmyslem neustále zvyšuje snaha o vytvoření vertikální kooperace, která v sobě zahrnuje komplexní proces výroby, zpracování a realizace zemědělských výrobků.

Formy kooperace

Rozvoj kooperace zemědělských družstev a průmyslových nebo obchodních organizací má spojením hmotných a duševních zdrojů přispět na úseku výroby, zpracování, realizace a poskytování služeb k vyřešení úkolů, které kooperující organizace jednotlivě nemohou splnit buď vůbec, nebo jen se značnými ztrátami, přičemž tímto společným sepětím sil mohou na daném úseku činnosti značně zvýšit efektivnost práce a prostředků.

Vznikla řada obmn podnikové kooperace jednak jednotlivých zemědělských družstev a jednak zemědělských družstev a státních podniků, od smluvních vztahů až po vyšší typ trvalé kooperace. V praxi se nejčastěji aplikují tyto formy: jednoduchá hospodářská kooperace, při níž je činnost omezená a nevyžaduje nákladné zařízení; společné podnikání zemědělských družstev, při němž trvá kooperace delší dobu a vyžaduje nákladnější zařízení; společné podnikání zemědělských družstev, při němž větší počet zemědělských družstev vytváří zájmové organizace na širší základně než je obvyčejné podnikání a s mnohem operativnější činností než je činnost dříve uváděných sdružení.

V poslední době se dospělo k závěru, že je třeba rozvíjet vertikální kooperaci; v souvislosti s tím se ocitla v popředí zájmu též otázka vytváření agroprůmyslových komplexů, jejichž základní prvky jsou již obsaženy v různých formách podnikové kooperace. Do kooperačních sdružení zemědělských družstev mohou vstoupit nejen zemědělská družstva, ale i jiné socialistické organizace, státní podniky, hospodářství, řemeslnická nebo spotřební družstva, přičemž vstup těchto organizací nemění původní formu sdružení a jeho družstevní povahu.

Je účelné, aby bez ohledu na rozdíly ve stupni byla vybrána vždy nejrationálnější forma kooperace, která přihlíží ke specifickým zvláštnostem odvětví, k době trvání a rozsahu kooperace a jež zajišťuje dosažení nejlepších hospodářských výsledků.

Kooperační vztahy zemědělských družstev nehrají z ekonomického hlediska

zatím významnou úlohu v hospodaření zemědělských družstev. Tím větší je však jejich perspektivní význam pro další koncentraci a specializaci družstevní zemědělské velkovýroby. Je zcela jisté, že již v nejbližších letech je možno očekávat hromadný vznik kooperačních sdružení, jestliže se dále zlepší podmínky a výsledky jejich činnosti, snížili-li se dosavadní nedůvěra k nim a nebudou-li státní monopolní podniky brzdit jejich práci.

Do konce roku 1968 bylo vytvořeno 178 společných podniků zemědělských družstev, z nichž řada vyvíjí činnost již více než deset let. Z celkového počtu bylo 87 stavebních, 48 výrobně zemědělských, 25 průmyslových, 18 obchodních a služby zajišťujících sdružení.

Hodnota základních prostředků ze sdruženého podnikání družstev tvořila v roce 1968 1,3 %, zatímco hodnota zbožní výroby 3,3 %; jednotlivá sdružení zaměstnávala 14 000 pracovníků.

Převážnou část kooperace zemědělských družstev tvoří sdružené podnikání, přičemž celkový počet podniků je malý a vyvíjí činnost zejména ve stavebnictví. Tato okolnost svědčí o tom, že zemědělská družstva dávají přednost sdruženému podnikání, které je nejbližší základní povaze činnosti zemědělských družstev.

Až na některé výjimky hospodaří společné podniky sdružených zemědělských družstev úspěšně. Zakladatelé některých sdružení využívají převážnou část zisků na zvyšování základních a oběžných fondů v těchto společných podnicích.

Přes určité těžkosti vznikla jak na úseku výroby, tak na úseku zpracování i realizace řada prosperujících i perspektivních sdružení (např. TÁSZI, CITÉV, MECSKETEJ, TÁV, HUNGARFLOR, HUNGARHIBRID atd.). Jejich samostatnosti a rovnoprávnosti na trzích i zvýšenému převzetí podnikatelského rizika brání především nedostatek základních a oběžných prostředků. Špatně prosperují společné podniky, vytvořené zemědělskými družstvy s nedostatkem zdrojů, které jim při vytváření společných fondů odčerpaly prostředky, které sama tak nutně potřebují, a proto jsou nucena odčerpávat maximálně možné podíly ze zisků a nemohou využívat předností, které skýtá kooperace. Členy sdružení vytvořených silnějšími zemědělskými družstvy nejsou proto zpravidla družstva se slabšími hospodářskými výsledky. Sdružené podnikání přispívá takto k další diferenciaci zemědělských družstev.

Hlavní rysy sdruženého podnikání zemědělských družstev

Ekonomické hledisko nemůže být jediným při úvahách o zahájení sdruženého podnikání zemědělských družstev. Nezbytným předpokladem zahájení sdruženého podnikání je souhlas družstevníků, kteří se aktivně podílejí na úspěchu podnikatelské činnosti. Je též důležité, aby převážnou část pracovníků společných podniků tvořili členové zemědělských družstev nebo jejich rodinní příslušníci.

Z hlediska zachování družstevní povahy společného podnikání není lhostejný ani rozsah podnikatelské činnosti. Na družstevní bázi je účelné společné podnikání pouze o takové kapacitě, která může zajistit spolupráci jeho zakladatelů a jehož řízení je přehledné. Tento požadavek nejčastěji splňují společné podniky vytvořené v jedné obci, městě nebo v jednom výrobním obvodu. Pochopitelně to nevylučuje založení (ve výjimečných a odůvodněných případech) celostátních družstevních kooperačních sdružení.

Jedna z nezbytných zásad společného družstevního podnikání musí spočívat v tom, že se v činnosti a hospodaření sdružených podniků musí přísně zachovávat zásady socialistického rozdělování důchodů. Dělitelný důchod je třeba na konci roku rozdělit mezi zemědělská družstva, která jsou členy sdružení tak, aby nevznikly případy vykořisťování práce jednoho člena jiným členem sdružení. Tomuto požadavku je možno vyhovět tím, že se dělitelný důchod rozdělení nejen podle výše kapitálových investic, ale i podle příspěvků, jimiž se jednotliví členové podílejí na tvorbě zisku, tj. např. podle podílů předaných materiálů, podle počtu pracovníků nebo podle rozsahu poskytnutých služeb. Kromě toho závisí výše podílů na rozsahu shodnosti nebo rozpornosti zájmů zakladatelů sdružení. Je účelné, aby

společné podniky neusilovaly o rozdělování vysokých důchodů na konci roku, ale aby během roku, tj. během své činnosti, ponechaly převážnou část získaných důchodů zakladatelům sdružení. V tomto případě si zakladatelé uvědomují nejen během celého roku, ale i při každém obchodním jednání hmotný význam a prospěšnost společného podnikání. Společné družstevní podnikání si musí i v aplikovaných pracovních metodách zachovat charakteristické rysy, které pro ně vytvářejí na určitých úsecích činnosti výhodnější situaci, než mají státní podniky. Je to především větší pružnost, rychlejší přizpůsobování se situaci na trzích, racionální dělba práce mezi členskými zemědělskými družstvy při zajišťování jednotlivých druhů činností (například stavba), poskytování pomoci při zajišťování technických prostředků a pracovních sil podle požadavků, které na ně klade výstavba zařízení v jednotlivých hospodářstvích atd. Je třeba uchránit společné družstevní podniky před přebujelostí administrativního aparátu, před neskromností atd.

Při současném způsobu řešení by se podnikový a zároveň družstevní charakter společného podnikání podařilo lépe uchovat tehdy, kdyby vedení sdružení bylo odděleno od řízení technického. V tomto případě by sdružení řídila ředitelská rada a její volený předseda, zatímco funkci provozního ředitele by nezastával volený člen, ale jmenovaný pracovník z řad členů nebo pracovník v pracovním poměru, který by osobně odpovídal za provozní a hospodářské úkoly společného podnikání. Toto opatření, spolu s dříve zmíněnými řešeními, by posílilo družstevní povahu společného podnikání a předešlo by dosti častým snahám o odtržení od zakládajících členských družstev.

Oblast činnosti společných podniků zemědělských družstev

Při sdruženém podnikání zemědělských družstev je třeba v každém jednotlivém případě velmi obezřetně volit provozní formy i druh a rozsah podnikání. Jsou-li podmínky ve všech směrech příznivé a jsou-li k dispozici nezbytné prostředky, je velmi důležité zjistit, jak dlouho bude asi trvat po ptávka po určitém výrobku na trhu, ja-

kým způsobem je třeba výrobek vyrábět, jaké jsou kvalitativní požadavky atd. V rámci vytváření velkovýrobních forem hospodaření je účelné společné podniky zemědělských družstev zřizovat v těchto případech:

— v takovém zemědělském výrobním odvětví, v němž aplikace moderní technologie vyžaduje i při určité specializaci

takové výrobní kapacity, které nelze „vtěsnat“ do objemu výroby jednotlivých družstevních hospodářství;

— vlastní-li několik vedle sebe ležících zemědělských družstev pozemky, které jsou nejvhodnější pro zakládání vinogradů a ovocných sadů;

— při plnění úkolů spojených s ochranou a meliorací půdy, vodohospodářskými úpravami a s výstavbou závlahových soustav ve výrobních obvodech a v povodích řek, které lze vyřešit pouze spojenými silami. V tomto případě přesahuje již sdružení hranice určité administrativní jednotky a sdružení pak vytvářejí hospodářství se stejnými výrobními podmínkami, která jsou při řešení daného úkolu na sebe vzájemně odkázána.

V živočišné výrobě se doposud vytvářely společné podniky pro chov nosnic a brojlerů. V posledních letech se však stále častěji zřizují sdružení pro moderní chov a výkrm prasat, která vyrobí ročně zpravidla 8000–12 000 jatečných prasat. Nyní se organizuje též několik společných podniků o kapacitě kolem 60 000 kusů, které disponují potřebnými stájovými prostorami, a proto se specializují na chov základního chovného materiálu, potřebného ke křížení a k efektivnímu výkrmu. Bylo by účelné, aby se i v chovu skotu vytvořily společné podniky specializované na výkrm, a to zejména poblíž cukrovarů, pivovarů nebo lihovarů, nebo případně v kooperaci s těmito podniky potravinářského průmyslu, protože zvýšená rentabilita tohoto odvětví vytváří příznivé podmínky pro jeho další rozvoj. Společné podniky by se mohly v obvodu své působnosti zúčastnit buď přímo nebo přes členy zemědělských družstev organizace živočišné výroby na záhumencích, neboť v těchto formách vzájemné spolupráce jsme již získali určité zkušenosti v chovu drůbeže, prasat i ve výkrmu skotu. Budou-li tyto velkokapacitní společné podniky průmyslového typu pro chov a výkrm drůbeže a prasat doplněny o technicky náročné zpracovatelské podniky a budou-li své produkty zpeněžovat pod vlastními výrobními značkami, mohou vzniknout v MLR na družstevní základně velké agrokombináty.

Nová soustava řízení umožnila zemědělských družstevům zpracování a přímou realizaci zemědělských výrobků a současně zvýšila zájem mnoha zemědělských družstev o tyto druhy činnosti; i na tomto úseku bylo v posledních letech dosaženo určitého pokroku. V rámci

sdruženého podnikání vznikly zejména společné podniky pro zpracování hroznů, pro výrobu ovocných šťáv a konzerv, pro zpracování mléka a masa atd. Zvýšil se i přímý prodej, a to zejména ovoce, zeleniny, drůbeže, mléčných výrobků a produktů zpracovatelských podniků. Přesto však není dosud tento rozvoj podstatný a činnost těchto společných podniků je nepatrná. Základní příčina této okolnosti spočívá v tom, že zemědělské podniky — v tomto případě bez ohledu na místní zásobování — se nemohou ani při zpracování, ani při realizaci svých produktů zařídit na manu-fakturní metody nebo na „kramaření“, protože jak při zpracování, tak i při realizaci svých výrobků musí konkurovat celostátně organizovaným a kapitálově silným státním podnikům, jejichž činnost je na poměrně vysoké technické úrovni.

Bez požadavků na zvýšení kapitálových investic na rozvoj zpracovatelské činnosti by bylo třeba ve společných podnicích zemědělských družstev v každém případě zvýšit zájem a vytvořit vhodné podmínky pro rozvoj činnosti těchto podniků v odvětvích, jejichž vývoji brání přílišná centralizace, které zajišťují místní zásobování (výroba masa, chleba, mléka, vajec, drůbeže, kyselé zeleniny atd.), nebo které zajišťují výrobu výběrového zboží, jenž potravinářský průmysl nevyrobí a přitom by je bylo možno realizovat jak na domácích, tak i na zahraničních trzích. Z tohoto hlediska si zaslouží pozornosti zpracování některých tradičních výrobků menších výrobních obvodů, jakými jsou například houby, paprika, cibule atd. Decentralizace v některých potravinářských odvětvích může přispět i ke znovuzahájení provozu v některých uzavřených provozovnách na bázi sdruženého podnikání zemědělských družstev. Takto by mohla vzniknout racionální dělba práce mezi silně koncentrovaným potravinářským průmyslem a decentralizovanými společnými zpracovatelskými družstevními podniky o střední výrobní kapacitě, která by mohla přispět ke vzniku značných národohospodářských úspor tím, že by vyloučila zejména zbytečnou dopravu a skladování a ztráty, které při nich vznikají.

Úspěšný provoz prodejen zemědělských družstev a jejich zásobování atraktivním zbožím vyžaduje ve většině případů spolupráci několika zemědělských podniků. Nebylo by účelné tříštit činnost zemědělských podniků jenom proto, aby mohly dodávat na stánky

svých prodejen maximální sortiment zboží.

Přímá odbytová činnost zemědělských družstev se v posledním roce již příliš nezvýšila, a to v podstatě ze stejných důvodů jako zpracování zemědělských výrobků. Jednoduché tržní možnosti a možnosti realizace na prodejních stáncích byly již v podstatě vyčerpány, přičemž další rozvoj a zajištění zvýšeného obrátu zboží, které by odpovídalo požadavkům zemědělské velkovýroby, by vyžadovalo dokonalejší organizaci a lepší hmotně technickou zásobenost.

U tradičních tržních výrobků, tj. u výrobků, u nichž výrobce musí přímo pocítovat požadavky trhu, je třeba zřizovat obchodní podniky, na jejichž činnosti by měli zájem producenti, přičemž na exportu těchto výrobků je třeba zajistit přímou účast společných podniků zemědělských družstev.

Zemědělská družstva zřídila střediska pro poskytování stavebních, strojně opravárenských a chemicko-analytických služeb, které měly přispět k vybudování zemědělské velkovýroby v těchto družstvech a k zajištění plynulé produkce jednotlivých zemědělských výrobků. Stavebnictví má z jednotlivých druhů sdruženého podnikání největší význam a tvoří též jeho největší podíl. Společné družstevní stavební podnikatelské organizace a podniky vznikly proto, že státní stavební průmysl nemohl dosud splnit úkoly spojené se zajištěním staveb v zemědělských družstvech, ani úkoly spojené s decentralizovanou výstavbou venkova. Společné stavební podniky budou hrát i v budoucnosti významnou úlohu při zajišťování staveb pro velkopodnikovou činnost zemědělských družstev, při zajišťování určité části stavebních kapacit pro potravinářský průmysl i při plnění jednotlivých stavebních úkolů lokálního charakteru. Činnost společných stavebních podniků je třeba proto rozšířit o výrobu stavebních materiálů, o projektování a o všechny druhy řemeslnických prací spojených s výstavbou. Zvyšující se požadavky na kvalitní výstavbu velkých

a technicky náročných staveb vyžadují, aby byly tyto práce mechanizovány na průmyslové úrovni.

Není třeba a není ani účelné, aby byla v jediné organizaci sloučena veškerá podnikatelská činnost stavebního průmyslu. Jednotlivé druhy činnosti je možno zajistit zejména zapojením členských zemědělských družstev. Tak např. jedno zemědělské družstvo může vyrábět cihly, zatímco jiné okna a dveře, třetí kování atd. Tento druh podnikání neodčerpává trvale zemědělským družstvům pracovní síly, ale pouze technické řídicí pracovníky a odborníky, a proto zemědělská družstva, která zadala výstavbu vlastních hospodářských budov, se mohou do této výstavby zapojit i vlastní prací; požadují-li zemědělská družstva, aby sdružení vypracovalo pro jejich stavby pouze projekty a zajistilo technický dozor a větší stavební stroje, pak musí sdružení vyhovět tomuto požadavku daného zemědělského družstva.

V poslední době se sdružují některé skupiny zemědělských družstev k činnosti, která nevyžaduje spojení prostředků, tj. nejde o sdružení pro zajištění výroby, zpracování nebo pro poskytování služeb, ale o sdružení nového typu, která mají zvýšit efektivnost zemědělských podniků zvýšenou aktivizací a využíváním kapitálových prostředků. Těchto výsledků se dosahuje ve sdružení zejména vypracováním společných plánů rozvoje výroby v jednotlivých hospodářstvích, společným využíváním investic, organizací zpeněžování, využíváním výsledků vědeckých poznatků v technologii výroby a vytvářením optimálních podmínek pro hospodaření jednotlivých zemědělských podniků.

V nejbližších letech se bude oblast činnosti jednotlivých sdružení dále rozšiřovat. Na bázi sdružení budou s postupným upevňováním zemědělských družstev vznikat ve stále větším počtu instituce sociální a kulturní povahy. Jedná se též o možnostech zřizování společných vzájemných podpůrných fondů při územních svazech zemědělských družstev.

Spolupráce zemědělských družstev s průmyslovými a obchodními podniky

Zvláště pod vlivem nové soustavy řízení národního hospodářství vyvíjejí podniky státního potravinářského průmyslu v posledních letech značné úsilí o navázání trvalejší a rozmanitější kooperace se zemědělskými družstvy. Vý-

znamné místo zaujímá zejména kooperace podniků drůbežářského, vlnářského, mlékařského a konzervářského průmyslu. Nejvíce prvků vertikální kooperace je obsaženo v činnosti drůbežářského průmyslu, a to jednak proto, že

právě toto odvětví vyžadovalo organizaci průmyslového typu, a jednak proto, že již dosti časně vytvořilo organizovanou, trvalou a významnou kooperaci s hospodářstvími pro výrobu vajec a jatečné drůbeže. Podniky potravinářského průmyslu zajišťují pro zemědělské podniky v rámci smluvních ujednání moderní plemena, vypracování vědeckých technologických postupů, průmyslová krmiva a poskytování odborných konzultací. Konzervářský průmysl zadává zemědělským družstvům rozsáhlé předzpracování řady výrobků. Vinařský průmysl se naproti tomu podílí přímými kapitálovými investicemi na podnikatelské činnosti jednotlivých zemědělských družstev.

Zemědělská družstva, která usilovala o navázání trvalé kooperace s jednotlivými výrobními odvětvími potravinářského průmyslu, specializovala svá výrobní odvětví podle požadavků tohoto průmyslu, a proto vyrábějí smluvní produkty s příslušnou odbytovou jistotou. V obchodních vztazích budou tudíž zemědělská družstva stále rovnoprávnějšími partnery podniků potravinářského průmyslu. Přesto však zatím lze sotva mluvit o kooperaci, jejíž rámce by přesahovaly tradiční smluvní vztahy a která by byla založena na vzájemné zainteresovanosti a převzetí podnikatelského rizika. Vzniku takovýchto vztahů doposud bránila přílišná koncentrace řízení státního potravinářského průmyslu, odlišnost rozpočtových vazeb ve srovnání se zemědělskými družstvy, nedostatek právních norem a úzce podniková hlediska.

Kooperace mezi podniky potravinářského průmyslu a zemědělskými družstvy i kooperace mezi sdruženými podniky může mít různé organizační formy, ale každá z nich usiluje o co nejužší vertikální kooperaci. V některých odvětvích budou mít význam smíšené státní a družstevní podniky, zatímco v jiných odvětvích vytvoří zemědělská družstva a podniky potravinářského průmyslu agroprůmyslová sdružení s komplexní integrací celého odvětví při současném zachování organizační samostatnosti jednotlivých členských podniků. V některých odvětvích agroprůmyslových sdružení (chov drůbeže, prasat, zahradičství) bude organické sdružování výroby, zpracování a zpeněžování řešeno podle zainteresovanosti a rozsahu rizika jednotlivých výrobních a realizačních článků, které mají zajistit co nejvýhodnější prodej finálního produktu. Odvětvové kooperace tohoto typu je možno vytvářet tehdy, vzniklo-li již více prvků

vertikální kooperace, jestliže kolem některých zpracovatelských podniků vznikl trvalý okruh zpracovatelských podniků a jestliže se mezi podniky již vytvořilo ovzduší vzájemné důvěry.

Tato kooperační sdružení mohou řešit nejen úzce zaměřené výrobní, zpracovatelské a odbytové problémy, ale mohou do kooperační soustavy začlenit i výzkumné instituce a organizace, které zajišťují výrobu a prodej prostředků a materiálů, nezbytných k úspěšné činnosti vertikálního kooperačního sdružení (např. výrobní krmných směsí do kooperací pro výrobu drůbežního a vepřového masa).

Organizátorem a iniciátorem vzniku vertikálních kooperačních sdružení může být vždy podnik nebo sdružení podniků, které má příslušný přehled a informace o daném výrobním odvětví. Vertikální kooperaci mohou tudíž organizovat podniky potravinářského průmyslu, obchodní organizace, státní statky, zemědělská družstva a jejich sdružení nebo kooperační sdružení podniků potravinářského průmyslu a státních statků a zemědělských družstev. Praktické zkušenosti přispějí jistě ke vzniku mnoha životaschopných organizačních forem vertikálních sdružení, ale je třeba, aby vědecké instituce poskytly vhodnou pomoc při adaptaci prospěšných zkušeností, které byly získány v této oblasti v socialistických státech i ve státech západoevropských.

Podmínky rozvoje kooperace

Rozvoj kooperace mezi zemědělskými družstvy a zemědělskými družstvy a podniky potravinářského průmyslu a jinými státními a družstevními podniky je tudíž z uvedených důvodů nezbytný. Jak nyní, tak i v budoucnosti však mohou vzniknout nenahraditelné školy, nebude-li se vytvářet nová, tzv. vertikální forma kooperace zemědělských družstev a podniků potravinářského průmyslu. Výrobní, zpracovatelské a obchodní podniky musí v zájmu zvýšení úrovně uspokojování požadavků domácího i zahraničního trhu lépe než doposud koordinovat a sjednotit výrobní, zpracovatelskou a odbytovou činnost, využívání investic a aplikaci soustavy technologických postupů v zájmu splnění společných úkolů při společném převzetí podnikatelského rizika a při současném uchování samostatnosti a rovnoprávnosti jednotlivých členů kooperačního sdružení. Příznivé předpoklady pro odstranění překážek, které brání uskutečnění těchto záměrů a jež přispívají k rozvoji kooperace, je možno shrnout takto:

— Je třeba vypracovat moderní právní normy, které by zajistily rovnoprávnost státního a družstevního vlastnictví, jež by přihlížely k zásadám socialistické podnikatelské činnosti a které by měly stejnou platnost pro každý socialistický podnik. V těchto právních ustanoveních by byly stanoveny způsoby různých forem sdružování, např. sdružení, akciová společnost, společnost s ručením omezeným nebo sdružení společných a smíšených podniků. Tato právní ustanovení by určovala též podmínky kooperace: vnesení majetku, využívání důchodu, převzetí rizika, soustava samosprávy a zajištění zastupování. Je pochopitelné, že všechny tyto zásady činnosti musí být úzce koordinovány s národohospodářskou reformou podnikatelské činnosti.

— V zájmu zajištění rozvoje kooperace zemědělských družstev a podniků státního potravinářského průmyslu a podpoření meziodvětvového soustřeďování kapitálu je třeba odstranit národohospodářsky neopodstatněné odvětvové rozdíly v tvorbě důchodů a v rozvojových možnostech. Zisky a spotřebu živé práce i materiálu jednotlivými členy vertikálního sdružení je třeba hodnotit jednotným způsobem, který má vyjadřovat skutečnou národohospodářskou efektivnost činnosti jednotlivých podniků. Není žádného důvodu k tomu, aby podniky potravinářského průmyslu vykazovaly zdánlivě několikrát vyšší efektivnost výroby proto, že odčerpají zemědělství určitou část zde vytvořené hodnoty výroby. Přestavba podle skutečného rozsahu kooperace by při tvorbě důchodů neovlivnila bilanci státní akumulace, protože v této věci by došlo ke snížení „subvencí“, přičemž značná výhoda tohoto řešení by spočívala v tom, že by při něm měli zájem jak výrobci, tak i zpracovatelé a zpeněžovatelé na komplexním spojení řetězu vertikální kooperace, na sdružené (společné) realizaci rozvojových úkolů a investic, na zkrácení oběhu jednotlivých výrobků i na zvýšení efektivnosti celého výrobního odvětví.

— V důsledku známých důchodových poměrů i pro nedostatek kapitálu na organizaci velkopodnikové výroby nedisponuje zemědělství kapitálovými prostředky, které by umožnily převést bez nepříznivých následků prostředky na základní činnost (rostlinná a živočišná výroba) a na činnost spojenou se zpracováním a realizací. Vyžadují-li národohospodářské zájmy, aby se zemědělská družstva a jejich kooperační sdružení podílela ve větší míře na zpracování a

realizaci zemědělských výrobků, je třeba primární investice zajistit poskytnutím dlouhodobých úvěrů, které lze ze zisků z dané činnosti splatit. Je třeba přispívat nejen k tomu, aby se zvyšovala výše základních a oběžných prostředků v současných sdruženích, ale též umožnit, aby tyto podniky mohly v rámci kvót schválených Maďarskou národní bankou a zakladatelskými podniky získat v rámci všeobecných zásad o poskytování úvěrů vyšší úvěry než tomu bylo v dřívějších letech. Dosažení vhodné technické úrovně, samostatnosti a konkurenční schopnosti jednotlivých sdružení je možno zajistit pouze tímto způsobem. Současné názory na poskytování úvěrů, které mají zabránit odtržení od zakládajících členů, mohou snadno znemožnit samostatné podnikové hospodaření jednotlivých sdružení, případně přispět k zastavení jejich činnosti.

— Jednotný názor na zemědělsko-potravinářský komplex hraje významnou úlohu při odhalování a odstraňování překážek rovnoprávnosti mezi zemědělskými družstvy a podniky pro zpracování, realizaci zemědělských výrobků a poskytování služeb, při tvorbě vícekanalové realizace a při přímém získávání výrobních prostředků. Zemědělsko-potravinářské komplexy zůstanou však pouhými organizačními jednotkami dotud, dokud nezačnou uskutečňovat svou činnost přímo v jednotlivých hospodářstvích a dokud se tato činnost neprojeví ve vzájemném vztahu výrobních, zpracovatelských a zpeněžujících podniků. Je třeba proto dosáhnout, aby bylo přerušeno silně centralizované řízení podniků státního potravinářského průmyslu. Místním podnikům je třeba mimo jiné poskytnout tolik samostatnosti, aby mohly navázat trvalou kooperaci a základem vzájemné zainteresovanosti a převzetí podnikatelského rizika. Spolupráce výrobních a zpracovatelských podniků v jednotlivých odvětvích a v různých výrobních oblastech MLR by zabránila monopolistickým snahám a oživila by konkurenci, která je tak nutná na spotřebitelském trhu. V rámci řízení jednotlivých odvětví je pak třeba dosáhnout, aby se ekonomické koncepce vypracovaly při rovnoprávnosti vlastnických forem. Soubor těchto opatření by umožnil přihlídnout ve zvýšené míře k požadavkům spotřebitelů a exportu, ke snížení nynějších vysokých nákladů na distribuci a k navázání přímých kontaktů mezi producenty a vnitřním i zahraničním trhem.

Úloha územních svazů zemědělských družstev v rozvoji hospodářských vztahů

Základním právem a povinností svazů zemědělských družstev je neustálé prohlubování kooperace mezi zemědělskými družstvy a sdruženými organizacemi zemědělských družstev a potravinářských nebo jiných podniků. Družstevní svazy vykonaly na tomto úseku značnou práci, která přispěla k prohloubení spolupráce mezi zemědělskými družstvy a zlepšila jejich kooperaci s jinými podniky. Byly vydány směrnice a pomůcky, které mají usnadnit činnost sdruženého podnikání. Přesto se však svazy zabývají problémy sdruženého podnikání a zejména ochranou jeho zájmů pouze nahodile. Problémy ochrany těchto zájmů jsou zatím neřešené.

V organizaci svazové a hospodářské spolupráce zemědělských družstev se projevuje nový faktor. V souvislosti s vytvářením různých forem spolupráce a vertikální kooperace se mění i způsob ochrany zájmů, protože užší podnikové zájmy se mohou projevit pouze po příslušné realizaci finálního produktu. To znamená, že každý člen vertikálního kooperačního sdružení, tj. producent, zpracovatel i obchod, musí dobrovolně podřídit své snahy v daném odvětví jeho společným jednotným zájmům a potřebám.

Svazy zemědělských družstev mohou poskytnutím pomoci zajistit, aby tato sdružení vyvíjela na moderní technické úrovni a při vhodné rentabilitě činnosti při výrobě produktů, na něž je trvalá poptávka jak na domácích, tak i na zahraničních trzích.

Sdružená družstva nebo zemědělská družstva kooperující se státními podniky nemohou postrádat zájmovou ochranu družstevních svazů. Není správné stanovisko, podle něž svazy nemohou zajišťovat zájmovou ochranu těchto sdružení podniků, protože členy svazů nemohou být tato sdružení, ale pouze zemědělská družstva. Kooperační sdružení jsou ve svých vnějších stycích ještě stále ve značné míře vystaveny podnikům monopolní povahy, a proto jsou odkázány na pomoc svazů. Činnost svazů má zcela jinou povahu, jestliže se střetávají zájmy zemědělských družstev, tj. jestliže jde o překlenutí rozporů mezi zakladateli sdružení a podnikateli. V tomto případě je správné, hájí-li svaz všeobecné,

vnitrodružstevní a širší družstevní zájmy, jejichž uplatnění má podporovat ve vztahu k zájmům užší skupiny. Ochranu zájmů může nejúčinněji zajistit svazový orgán, který má nejbližší k podnikatelské činnosti.

Zakladatelé sdružení mohou s přihlédnutím ke směrnici o rozvoji vnitřní kontroly v zemědělských družstvech pověřit svazové orgány kontrolou své podnikatelské činnosti. Tato kontrola může být širší než v zemědělských družstvech a může v sobě zahrnovat rozbor podnikatelské činnosti sdružení a zjišťování, zda sdružení vyvíjí činnost podle přijatých zásad atd. V tomto případě je správné, jestliže činnost obvodních sdružení kontrolují orgány kompetentního svazu a jestliže činnost celostátních sdružení podniků na území několika svazů kontroluje Celostátní rada zemědělských družstev.

Z pověření zakládajících zemědělských družstev mohou družstevní rady plnit ještě řadu dalších významných úkolů při vytváření sdruženého podnikání a zajišťování jeho úspěšné činnosti, aniž by přitom převzaly přímé řízení výrobních úkolů.

* * *

Kooperace zemědělských družstev a zemědělských družstev a státních podniků, spotřebních a jiných družstevních organizací má značný význam při dalším rozvoji velkopodnikového hospodaření zemědělských družstev, při využívání moderních technologických postupů a při skloubení výroby s požadavky domácího a zahraničního trhu. Zprůměrnění zemědělské výroby a modernizace zpracování a realizace zemědělské výroby se nemůže v budoucnosti obejít bez vertikální kooperace, která je v celosvětovém měřítku vyvolávána rozvojem výrobních sil, přičemž s přihlédnutím k zásadám socialistického vlastnictví má tato kooperace spočívat na samostatnosti, rovnoprávnosti, vzájemné zainteresovanosti a na společném převzetí podnikatelského rizika. Čím dříve učiníme konkrétní kroky v tomto směru, tím dříve odkryjeme značné možnosti, které má pro maďarské národní hospodářství zemědělsko-potravinářský komplex, založený na socialistické zemědělské velkovýrobě.

Dr. K. Sándor Nagy

NĚKTERÍ ČINITELÉ OVlivŇUJÍCÍ ÚČINNOST A OPTIMÁLNÍ DÁVKY PRŮMYSLOVÝCH HNOJIV

Práce je přeložena z časopisu Gazdálkodás č. 1/1971 (A műtrágyázás hatékonyságát és az optimális műtrágyaadagokat befolyásoló néhány tényező).

Ve svém článku uvádím výsledky analýzy hlavních ovlivňujících činitelů (závlahy, počasí, odrůdy, úroveň agrotechniky). Znalost s tímto spojených zákonitostí je tudíž důležitá pro stupňování optimálních dávek průmyslových hnojiv, resp. pro zvýšení účinnosti průmyslových hnojiv. Při seřazování dále uvedených činitelů jsem bral v úvahu nikoliv hledisko důležitosti, ale didaktická hlediska.

Zavlažování

Pro stanovení vlivu závlah na vývoj optimálních dávek jsem provedl analýzu průměrných údajů 40 funkcí hnojení průmyslovými hnojivy podle jednotlivých funkcí nebo podle plodin. Údaje průměrných funkcí jsou uvedeny v tab. I.

Jako pracovní hypotézu jsem vytyčil, že závlahy do značné míry zvyšují optimální dávky průmyslových hnojiv. Toto bylo s výjimkou kukuřice prokázáno. *Míra účinnosti optimálních dávek* (mimo kukuřici) činí 17–62 %, tudíž je významná.

Zajímavý je případ kukuřice, kde i při zavlažování optimální dávka hnojiv zůstává beze změny nebo se snižuje. Individuální analýza 9–9 činitelů ukazuje, že tento případ ovlivnily ne nahodilě činitele, jenom ve dvou případech zvýšilo zavlažování optimální dávky N. V Csengödö však zavlažování v každém roce významně snížilo optimální dávky.

Proto bylo nutno prověřit *vzájemný vliv zavlažování a hnojení průmyslovými hnojivy*. Poučná je z tohoto hlediska

analýza parametrů *b* a *c* v tab. II. Vidíme, že zavlažování podstatně zvyšuje *b* parametry, tj. hodnoty počáteční účinnosti. Hnojení průmyslovými hnojivy při počátečních dávkách je každopádně pozitivní. Avšak můžeme vidět na rozdíl od ostatních plodin i to, že absolutní hodnoty *c* parametrů, tj. tempo snižování účinnosti, roste. To znamená, že *vzájemný účinek hnojiva — zavlažování není lineární, počáteční silný vzájemný účinek se může snižovat, ba dokonce se může stát i negativním u větších dávek průmyslových hnojiv*. Potom vzniká otázka, z jakých příčin.

Z rozboru výnosů při pokusech vyšlo na jevo, že hnojení průmyslovými hnojivy a zavlažování velmi značně zvýšilo výnosy, téměř trojnásobně. Je pravděpodobné, že další zvyšování výnosů brzdilo to, že *některý třetí činitel se dostal do minima* a tím závlahová voda „vzala průmyslovým hnojivům“ možnost zvyšování výnosů. Je možné, že třetím činitelem je odrůda, vždyť výnos 73,3 q se může přibližovat k maximu výnosnosti odrůdy.*) Je důležité poznamenat, že společný input (průmyslové hnojivo + voda) i v podobném případě roste.

V případě, že máme vhodnou funkci, je možno stanovit společné optimum průmyslových hnojiv a závlahové vody. Např. u směsky sudánské trávy na základě vzorce funkce s dvěma proměnnými (závlahová voda—průmyslová hnojiva**) je společné optimum při nákladech na mm závlahové vody 11 Ft/ha 317 kg/ha a 123 mm závlahové vody:

$$Y = 95,22 + 381,12 \sqrt{M} + 294,48 \sqrt{\bar{O}} - 125,89 M - 180,31 \bar{O} + 99,73 \sqrt{M\bar{O}}$$

Odrůda

Jak jsme viděli v případě intenzivního pěstování (hnojení průmyslovými hnojivy + závlahy), již mohou genetické vlastnosti určité odrůdy brzdit další zvyšování průměrných výnosů, resp. dávek průmyslových hnojiv. Moderní vysoce výnosné odrůdy naopak umožňují zvyšování optimálních dávek průmyslových hnojiv. Pro analýzu stupně zvyšování dávek jsem měl k dispozici údaje pokusů u třech plodin: u pšenice, rýže a brambor.

šování průměrných výnosů, resp. dávek průmyslových hnojiv. Moderní vysoce výnosné odrůdy naopak umožňují zvyšování optimálních dávek průmyslových hnojiv. Pro analýzu stupně zvyšování dávek jsem měl k dispozici údaje pokusů u třech plodin: u pšenice, rýže a brambor.

*) V odrůdových zkouškách v roce 1967 např. hybrid MV—1 v průměru 10 stanic dal výnos 55,6 q/ha a z 10 míst nejvyšší výnos byl docílen v Kismacsu (63,5 q/ha).

**) $M = 100$ kg/ha hnojiv s poměrem živin N a K 1 : 1, $\bar{O} = 100$ mm závlahové vody.

I. Vliv závlah na optimální dávky průmyslových hnojiv

| Plodina | Místo pokusů | Počet průměrných činitelů | Označení zavlažování a dávka závlahové vody | Parametry jednorozměrných funkcí a proměnné | | | | Optimální účinný prvek | | Průměrný výnos | |
|--|------------------------------------|---------------------------|---|---|-------------------|------------------------|--------|------------------------|---------|----------------|-------|
| | | | | a | b | c | R | kg/ha | kg/k j* | q/ha | q/k j |
| Pšenice | Szarvas Szekszárd 1963, 1966 | 3 | Sz (bez závlah) | 34,54 | 9,31 N | — 3,52 N ² | 0,4923 | 101 N | 58 N | 40,3 | 23,2 |
| | | 3 | Ó (zavlaž.) | 36,65 | 9,41 N | — 2,35 N ² | 0,5492 | 155 N | 89 N | 45,6 | 26,2 |
| Kukuřice | Szarvas Izsák, Szekszárd 1964—1966 | 6 | Sz | 59,83 | 14,08 N | — 5,47 N ² | 0,6615 | 104 N | 60 N | 68,6 | 39,5 |
| | | 6 | Ó 130 mm | 65,93 | 20,28 N | — 8,25 N ² | 0,8095 | 106 N | 61 N | 78,2 | 45,0 |
| | Csengőd 1965—1957 | 3 | Sz | 26,57 | 9,52 M | — 0,09 M ² | 1,000 | 547 NPK | 315 NPK | 58,0 | 33,4 |
| | | 3 | Ó 100 mm | 32,17 | 20,34 M | — 2,51 M ² | 1,000 | 366 NPK | 211 NPK | 73,0 | 42,0 |
| Silážní kukuřice | Csengőd 1963—1964 | 2 | Sz | 138,33 | 119,33 M | — 25,27 M ² | 0,9905 | 209 NK | 120 NK | 277,4 | 159,6 |
| | | | Ó 100 mm | 167,02 | 148,48 M | — 25,27 M ² | | 266 NK | 153 NK | 383,2 | 220,5 |
| | | | Ó 200 mm | 179,51 | 177,63 M | — 25,27 M ² | | 324 NK | 186 NK | 489,7 | 281,8 |
| Súdánská tráva se slunečnicí a hrachem | Csengőd 1963—1964 | 2 | Sz | 95,22 | 381,12 $\sqrt{M}$ | — 125,89 M | 0,9899 | 167 NK | 96 NK | 376,6 | 216,7 |
| | | | Ó 100 mm | 209,39 | 480,85 $\sqrt{M}$ | — 125,89 M | | 211 NK | 121 NK | 641,0 | 369,4 |
| | | | Ó 200 mm | 149,82 | 521,74 $\sqrt{M}$ | — 125,89 M | | 229 NK | 132 NK | 649,4 | 373,7 |
| Louky (seno) | Palotás 1963—1965 | 3 | Sz | 17,60 | 74,51 N | — 20,11 N ² | 0,9934 | 161 N | 93 N | 85,4 | 49,1 |
| | | 3 | Ó | 26,06 | 84,80 N | — 19,96 N ² | 0,9957 | 188 N | 108 N | 114,9 | 66,1 |
| Louky (Zelená hmota) | Szarvas, Káka 1964—1965 1967 | 6 | Sz | 112,55 | 60,84 N | — 27,02 N ² | 0,9412 | 112 N | 64 N | 146,8 | 84,5 |
| | | | Ó 100 mm | 123,20 | 66,46 N | — 27,02 N ² | | 126 N | 73 N | 164,0 | 94,4 |
| | | | Ó 200 mm | 133,85 | 72,08 N | — 27,02 N ² | | 140 N | 81 N | 181,8 | 104,6 |
| | | | Ó 300 mm | 144,50 | 77,70 N | — 27,02 N ² | | 154 N | 89 N | 200,1 | 115,2 |
| | | | Ó 400 mm | 155,15 | 83,32 N | — 27,02 N ² | | 168 N | 97 N | 218,9 | 126,0 |
| | | | Ó 500 mm | 165,80 | 88,94 N | — 27,02 N ² | | 182 N | 105 N | 238,2 | 137,1 |

* katastrální jitra

II. Vliv různých odrůd na optimální dávky průmyslových hnojiv a vývoj důchodů

| Plodina | Odrůda | Parametry funkce s jednou proměnou a proměnné | | | | Optimální účinná látka | | Ø výnos | | Zvýšený výnos | | Čistý důchod | |
|----------|----------------------------|---|-----------|------------------------|--------|------------------------|----------|---------|--------|---------------|--------|--------------|--|
| | | a | b | c | R | kg/ha | kg/kj | q/ha | q/kj | q/ha | q/kj | Ft/kj | Ft/náklady na průmyslová hnojiva ve Ft |
| Pšenice | Fertödi 293 | 31,34 | 3,89 M | — 0,76 M ² | 0,9975 | 145 NPK | 83 NPK | 35,3 | 20,3 | 4,0 | 2,3 | 293 | 0,65 |
| | Bezostaja 1 | 31,20 | 4,26 M | — 0,60 M ² | 0,9981 | 214 NPK | 123 NPK | 37,5 | 21,6 | 6,3 | 3,6 | 506 | 0,76 |
| | rozdíl v absolutní hodnotě | | | | | + 69 NPK | + 40 NPK | + 2,2 | + 1,3 | + 2,3 | + 1,3 | + 213 | + 0,11 |
| | rozdíl v % | | | | | + 48 | + 28 | + 6 | + 3 | + 57 | + 33 | + 73 | + 17 |
| Rýže | Dunghan Shali | 26,53 | 20,35 N | — 8,95 N ² | 0,9771 | 108 N | 62 N | 38,0 | 21,9 | 11,4 | 6,6 | 4807 | 6,64 |
| | Dubovskij 129 | 28,05 | 14,64 N | — 4,03 N ² | 0,9652 | 171 N | 98 N | 41,3 | 26,1 | 13,2 | 7,6 | 5395 | 4,71 |
| | rozdíl v absolutní hodnotě | | | | | + 63 N | + 36 N | + 3,3 | + 1,9 | + 1,8 | + 1,0 | + 588 | — 1,93 |
| | rozdíl v % | | | | | + 58 | + 33 | + 9 | + 5 | + 16 | + 9 | + 12 | — 29 |
| Brambory | Gül Baba | 100,10 | + 84,75 N | — 26,71 N ² | 0,6794 | 152 N | 87 N | 167,2 | 95,1 | 67,1 | 38,6 | 7330 | 7,20 |
| | Aranyalma | 162,10 | + 94,51 N | — 25,10 N ² | 0,8078 | 174 N | 100 N | 250,5 | 144,2 | 88,4 | 50,9 | 4162 | 3,57 |
| | rozdíl v absolutní hodnotě | | | | | + 22 N | + 13 N | + 83,3 | + 47,9 | + 21,3 | + 12,3 | — 3168 | — 3,63 |
| | rozdíl v % | | | | | + 14 | + 8 | + 50 | + 29 | + 32 | + 18 | — 43 | — 50 |

bor.*) Průměrné funkce podle odrůd, optimální dávky průmyslových hnojiv, dále jejich vliv na výnosy a důchody obsahuje tab. II.

Tabulka jednoznačně ukazuje, že u výnosnějších odrůd (v tabulce všude druhá odrůda) *optimum dávek průmyslových hnojiv je možno posunout k vyšším dávkám* a s tím je spojeno i další zvyšování průměrných výnosů. Optimální dávky a s tím docílený růst výnosů může činit více než 50–60 %. Tímto nechci tvrdit to, že každá odrůda zvyšuje v tomto rozsahu možnosti hnojení průmyslovými hnojivy, vždyť se zvyšováním úrovně výnosů je obtížnější šlechtění i výnosnějších odrůd pro zvyšování výnosů. Každopádně za současných domácích podmínek výnosnější odrůdy jsou významnou rezervou možností zvyšování dávek průmyslových hnojiv.

Vliv odrůdy na vývoj čistého důchodu, docílitelného průmyslovými hnojivy, může být různý. U pšenice a rýže značně roste rozsah důchodu, připadající na jednotku plochy, avšak v propočtu na prostředky vložené do průmyslových hnojiv růst důchodu je malý, ba dokonce může dojít i k snižování (z důvodů růstu optimální dávky). U brambor je naopak situace jiná. Vysoce výnosná odrůda umožňuje zvyšování optimální dávky průmyslových hnojiv, avšak z důvodů důchodových nebo napjatosti v zásobách průmyslových hnojiv je účelnější průmyslová hnojiva dávat k odrůdám méně výnosným, avšak cenově hodnotnějším. Je pochopitelné, že u odrůd, kde nejsou velké rozdíly ve výnosech a hodnotě, k podobné situaci nedochází. Větší výnosová schopnost může vyrovnat i menší hodnotu výrobku. V tomto případě v hodnotě dvou odrůd byl velký rozdíl: odrůda Gül Baba patří do I. třídy odrůd s cenou 210 Ft/q, odrůda Aranyalma naopak do IV. třídy s cenou 100 Ft/q. V tomto případě je možno se rozhodnout o rozdělení zásob průmyslových hnojiv mezi odrůdy na základě peněžních ukazatelů dodatkové účinnosti hnojiv jako v případě různých plodin.

Úroveň agrotechniky

Vzniká i otázka, jak ovlivňuje zvyšování agrotechniky účinnost hnojení průmyslovými hnojivy a jejich optimální dávky. Je možno otázku formulovat i tak, *jaký je poměr účinnosti dosažené v pokusech a praxi*, k jakým rozdílům dochází z hlediska úrovně výnosů, účinnosti a optimálních dávek.

Chtěl bych se přiblížit k problému z několika stran. Provedl jsem analýzu výzkumných údajů a regionálních údajů a údajů na úrovni hospodářství.

Velkoprovazní pokusy z iniciativy komisi krajských národních výborů Borsod-Abaúj—Zemplén byly založeny v pěti zaostávajících družstvech v r. 1967. Pokusy byly prováděny u 4 plodin celkem na 36 parcelách. Každá parcela byla rozdělena na 4 části: kontrolní, s nízkou, střední a vysokou dávkou hnojiv. V zájmu co nejnižších výrobních ztrát jsem pokusy naplánoval tak, aby parcela se střední (asi optimální) dávkou tvořila 60 % z celkové plochy parcel, plocha s nízkou dávkou 10–10 % a s vysokou dávkou 20 %. V pokusech se projevil značný vliv účinnosti průmyslových hnojiv a jelikož pokusné plochy v pěti družstvech činily 15 % z orné půdy, vliv průmyslových hnojiv se projevil i v průměrných výnosech družstva.

Optimální dávky z pokusů nebylo možno v každém případě stanovit, proto jsem zde v první řadě provedl srovnání *průměrné účinnosti* docílené ve velkoprovazních a maloparcelních pokusech. Údaje srovnání jsou obsaženy v tab. III.

Jak je patrné z této tabulky, hodnota ukazatelů (s výjimkou cukrovky) je všude menší v případech provozních pokusů (u sérii pokusů s cukrovkou na malých parcelách účinnost hnojiv byla slabá). *Nepočítaje cukrovku, v provozních pokusech dosahuje průměrná účinnost 68–86 % ve srovnání s pokusy na malých parcelách.* K účinnosti dosahované v pokusech na malých parcelách je možno se přiblížit dokonce i v slabých družstvech přesto, že úroveň výnosů ale-

*) Pokusy s pšenicí byly provedeny v roce 1965–1966 na stanicích pro odrůdové zkoušky ve čtyřech místech: Eszterágu (kraj Baranya), v Kompoltu (kraj Heves), v Székkutasu (kraj Csongrád) a v Tordásu (kraj Fejér). Citované dvě funkce jsou tedy průměrem 8–8 funkcí. Proměnná *M* znamená účinnou látku smíšených živin NPK 1:0,66:0,33. Pokusy s rýží byly provedeny ve třech místech: v Kópáncsi a Galambosi v r. 1965, v Káka v r. 1966. Funkce je tudíž průměrem ze 3–3 pokusů. Pokusy s bramborami byly provedeny na dvou místech: Nyírlugosi v r. 1966 a 1967, v Nyíregyházi v r. 1965 a 1966, funkce tudíž jsou průměry 4–4 pokusů.

III. Srovnání průměrné účinnosti ve velkoprovozních pokusech a na malých parcelách

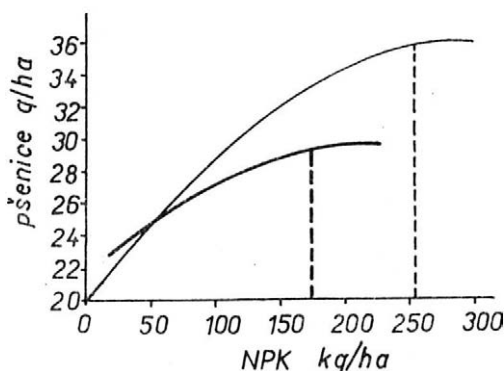
| Pojmenování | Označení pokusu | Průměrný výnos na parcelách | | | | Smišená účinná látka | | | Průměrná účinnost | |
|--|-----------------|-----------------------------|---|------------------|---|----------------------|-----|-----------------|-------------------|------------------------------------|
| | | kontrol-
ních | hnojení
střední
nebo
vysokou
dávkou
hnojiv | kontrol-
ních | hnojení
střední
nebo
vysokou
dávkou
hnojiv | množství | | podíl NPK | kg/kg | na
malých
parcelách
= 100 |
| | | | | | | | | | | |
| Pšenice, chudá půda,
špatná předplodina | provozní | 21,6 | 32,0 | 12,4 | 18,4 | 238 | 137 | 1 : 0,37 : 0,00 | 4,4 | 69 |
| | maloparcelové | 20,1 | 35,4 | 11,6 | 20,4 | 238 | 137 | 1 : 0,52 : 0,48 | 6,4 | 100 |
| Pšenice, dobrá půda,
dobrá předplodina | provozní | 21,9 | 35,0 | 12,6 | 20,1 | 227 | 131 | 1 : 0,74 : 0,00 | 5,7 | 86 |
| | maloparcelové | 20,1 | 35,2 | 11,6 | 20,3 | 227 | 131 | 1 : 0,52 : 0,48 | 6,6 | 100 |
| Kukuřice | provozní | 19,0 | 29,1 | 10,9 | 16,7 | 245 | 141 | 1 : 0,85 : 0,25 | 4,1 | 72 |
| | maloparcelové | 42,8 | 57,1 | 24,6 | 32,9 | 250 | 144 | 1 : 0,60 : 0,47 | 5,7 | 100 |
| Brambory | provozní | 58,5 | 109,1 | 33,7 | 62,8 | 290 | 167 | 1 : 0,74 : 1,60 | 17,4 | 68 |
| | maloparcelové | 210,4 | 286,8 | 121,1 | 165,1 | 300 | 173 | 1 : 0,64 : 1,83 | 25,5 | 100 |
| Cukrovka | provozní | 179,5 | 313,9 | 103,3 | 180,7 | 435 | 250 | 1 : 0,74 : 1,60 | 30,8 | 166 |
| | maloparcelové | 239,1 | 322,4 | 137,6 | 185,5 | 450 | 259 | 1 : 1,20 : 1,60 | 18,5 | 100 |

spoň u okopanin je značně různá. Analýzy dokonce ukazují, že *dodržením základní agrotechniky je možno docílit úroveň účinnosti pokusů na malých parcelách*. Nejcharakterističtějším příkladem jsou brambory, s kterými se prováděly pokusy ve třech výrobních družstvech. V Szendrő a Abaujváru byl velmi slabý stav porostů v důsledku pozdního sázení a špatné kvality sázení. V Sajókázanu naopak byl po této stránce velmi dobrý stav, což se projevilo v úrovni výnosů i účinnosti, pravděpodobně ani zde nebyla lepší půda a pěstovala se zde jen odrůda Kisvárdai rózsát, zatímco v ostatních dvou družstvech pěstovali odrůdu Arany alma a Somogyi sárka, jejichž výnos byl vyšší. V Sajókázanu činily výnosy bez průmyslových hnojiv 104,6 q/ha a při dávce 290 kg/ha NPK 179,7 q/ha a tak zvýšení výnosů připadající na 1 kg průmyslových hnojiv činilo 26,0 kg a poněkud překročilo úroveň, dosaženou na malých parcelách.

Pro prostorové ekonomické analýzy poskytly údaje měření MĚM. Průměrné hektarové výnosy ve 2716 výrobních zemědělských družstvech a 170 státních statcích v roce 1968 byly rozvrženy do skupin podle spotřeby v čistých živinách. Údaje jsou zakresleny na obr. 1.

Jak je patrné, i údaje podnikové statistiky poskytují regulérní křivku, jejíž počáteční úsek se téměř shoduje s křivkou pokusů, pozdější úseky se však rozcházejí. V důsledku toho i optimum statistické křivky je menší. Avšak není pravděpodobné, že by velikost odchylky

i v průměrném roce dosahovala takového rozsahu, jelikož v roce 1968 bylo v sezóně pěstování obilovin mimořádné sucho. *Jestliže úroveň výnosů docílených bez průmyslových hnojiv je totožná, účinnost je slabší i optimum je menší. Avšak v případě menší úrovně výnosů docílených bez průmyslových hnojiv optimální dávky i při slabší účinnosti mohou být vyšší* (viz obr. 1). To dokazují i velkoplošné pokusy v kraji Borsod. Např. v Szendrő u brambor a cukrovky agrotechnika a tím i úroveň vý-



- podniková statistika (1968)
- optimum na základě podnikové statistiky
- pokusy
- optimum na základě pokusů

1. Křivky účinnosti a jejich optima na základě pokusů na malých parcelách a údajů podnikové statistiky

IV. Parametry průměrných funkcí vyjadřující různé přírodní podmínky

| Pojmenování funkce | Počet míst, z kterých se bral průměr | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | | a | b | c % |
| | | — | N | P |
| Pšenice, 1,1—2,2 % humusu | 5 | 18,74 | 12,67 | 11,25 |
| Pšenice, 3—4,9 % humusu | 5 | 21,19 | 15,11 | 5,43 |
| Kukuřice, 1,1—2,2 % humusu | 5 | 34,63 | 23,02 | 5,45 |
| Kukuřice, 3—4,9 % humusu | 5 | 52,76 | 12,90 | 3,73 |
| Pšenice, nepříznivý rok | 11 | 16,56 | 15,11 | 9,04 |
| Pšenice, lepší rok | 11 | 24,21 | 15,33 | 9,06 |
| Kukuřice, nepříznivý rok | 12 | 32,45 | 13,36 | 1,97 |
| Kukuřice, lepší rok | 12 | 51,39 | 18,81 | 9,08 |

nosů byla podstatně nižší než v Sajó-kazánu, na druhé straně optimální dávky v Szendrő by byly vyšší. Z toho vyplývá, že se při určitém zvýšeném množství průmyslových hnojiv dá nahradit určitá zaostalost v úrovni agrotechniky.

Přírodní podmínky

Vliv kvality půdy jsem se snažil stanovit tak, že jsem prováděl průměrování podle míst trojproměnných funkcí*) pokusů s pšenicí a kukuřicí, které byly k dispozici, a proto jsem 10 pokusných míst rozdělil do dvou skupin podle obsahu humusu. Na lesních půdách nečernozemního typu byl obsah humusu 1,1–2,2 %, na půdách černozemního typu 3,0–4,9 %. První skupina půd má slabou schopnost vázání N, druhá střední. Parametry získaných funkcí a důležitější ukazatele jsou obsaženy v tab. IV a V.

Z údajů je možno zjistit toto: na půdách se slabší schopností vázat N jsou výnosy na kontrolních plochách i optimální výnosy nižší než u půd se střední schopností.

Zákon Metscherlicha, podle kterého zvyšování výnosů je úměrné k intervalu maximálních výnosů, nemá platnost v úplném rozsahu, vždyť optimální výnosy by měly být zhruba stej-

né. Příčinou toho jsou takové nepříznivé vlastnosti uvedených půd, které nejsou dostatečně vyjádřeny v rozdílech výnosů kontrolních ploch. Naopak je možno zjistit, že na půdách s horší schopností vázat N jsou ukazatele průměrné účinnosti lepší a na druhé straně optimální snížení smíšené dávky účinné látky jsou menší.

Při analýze vlivu období roku jsem zkusil vyloučit vliv ostatních činitelů. Srovnatelné 2–2 roky jsem zvolil tak, aby pokusy byly prováděny dva roky na stejném místě se stejnými odrůdami a naopak, aby kontrolní plochy se co nejvíce navzájem lišily. Tak se podařilo vyloučit vliv místa a odrůdy. Avšak bylo nutno pamatovat na to, že v pokusech rozdíl 2–2 let znamenal nejenom počasí, ale i odchylky uplatnění následných vlivů. Proto jsem zvolil funkce tak, aby v obou skupinách kontrolních výnosů byly ve stejném poměru dřívější a pozdější rok, resp. naopak, aby jak ve skupině dřívější, tak i pozdějších let se ve stejném poměru podílel rok se slabšími a průměrnými kontrolními výnosy. U pšenice jsem našel 11–11, u kukuřice 12–12 takových funkcí, které je možno seskupovat jak z hlediska počasí, tak i následných vlivů, s vyloučením vlivu ostatních podstatných činitelů. Průměrné funkce vztahující se na období roku a hlavní

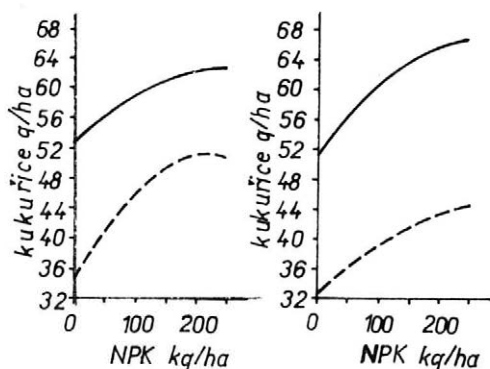
*) Je pochopitelné, že získané rozdíly průměru nevyjadřují zřetelně rozdíly vyvolané půdou, jelikož podnebí různých míst se různí, uvažovaná léta také (to znamená opět rozdíl v počasí a následném vlivu) a u kukuřice u různých lokalit jsou různé odrůdy.

Hodnoty parametrů

| <i>d</i> | <i>e</i> | <i>f</i> | <i>g</i> | <i>h</i> | <i>i</i> | <i>j</i> |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------|----------|----------|
| K | N ² | P ² | K ² | NP | NK | PK |
| 0,72 | – 5,35 | – 5,25 | – 1,91 | 0,51 | 3,98 | – 4,16 |
| 3,49 | – 7,31 | – 2,05 | – 1,63 | 2,87 | 0,73 | – 3,40 |
| 1,14 | – 10,90 | – 4,08 | – 1,97 | 3,03 | 0,37 | – 3,01 |
| 2,64 | – 6,94 | – 12,28 | – 3,46 | 3,39 | 2,57 | 3,43 |
| 4,51 | – 7,51 | – 7,73 | – 2,91 | 7,47 | 1,34 | – 5,58 |
| 1,89 | – 7,04 | – 6,33 | – 1,30 | 4,93 | 1,84 | – 5,80 |
| 3,67 | – 4,92 | – 5,17 | – 1,42 | 3,83 | – 0,31 | – 1,19 |
| 4,28 | – 10,62 | – 11,99 | – 6,02 | 3,17 | 4,26 | 2,78 |

V. Důležitější ukazatele vypočtené z funkce, vyjadřující různé přírodní podmínky

| Pojmenování funkce | Optimální dávky hnojiv | | | | | Průměrný výnos | | | | Zvýšení výnosu | | | Čistý důchod | |
|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|--------|-------|----------------|--|----------------|--|----------------|------|-------|--------------|-----------------------|
| | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | celkem | | kon-
trolní | optimál-
ními
dávkami
hnojené | kon-
trolní | optimál-
ními
dávkami
hnojené | q/ha | q/kj | kg/kg | Ft/kj | Ft/nákla-
dy ve Ft |
| | kg/ha | | | kh/ha | kg/kj | parcely | | | | | | | | |
| | | | | | | | q/ha | q/kj | | | | | | |
| Pšenice — humus
1,1—2,2 % | 116 | 83 | 36 | 235 | 135 | 18,7 | 32,8 | 10,8 | 18,9 | 14,1 | 8,1 | 6,0 | 1871 | 2,58 |
| Pšenice — humus
3—4,9 % | 124 | 180 | 0 | 304 | 175 | 21,1 | 38,2 | 12,1 | 22,0 | 17,0 | 9,8 | 5,6 | 2120 | 2,10 |
| Kukuřice — humus
1,1—2,2 % | 104 | 80 | 0 | 184 | 106 | 34,6 | 51,0 | 19,9 | 29,4 | 16,4 | 9,4 | 8,9 | 1698 | 2,66 |
| Kukuřice — humus
3—4,9 % | 95 | 31 | 79 | 205 | 118 | 52,7 | 62,4 | 30,3 | 35,9 | 9,6 | 5,5 | 4,7 | 843 | 1,57 |
| Pšenice — nepříznivý rok | 145 | 118 | 0 | 263 | 151 | 16,5 | 35,3 | 9,5 | 20,3 | 18,8 | 10,8 | 7,1 | 2546 | 2,80 |
| Pšenice — lepší rok | 132 | 110 | 0 | 242 | 139 | 24,2 | 41,6 | 13,9 | 23,9 | 17,4 | 10,0 | 7,2 | 2368 | 2,83 |
| Kukuřice — nepříznivý
rok | 118 | 34 | 79 | 231 | 133 | 32,4 | 44,4 | 18,6 | 25,6 | 11,9 | 6,9 | 5,1 | 1067 | 1,69 |
| Kukuřice — lepší rok | 98 | 51 | 76 | 225 | 129 | 51,3 | 66,7 | 29,5 | 38,4 | 15,3 | 8,8 | 6,8 | 1585 | 2,63 |



2. Obsah humusu v půdě a vliv počasí na křivku výnosu kukuřice

— 3,0—4,9 ‰ humusu

--- 1,1—2,2 ‰ humusu

— lepší rok

--- horší rok

ukazatele obsahuje tab. IV a V; z údajů jsme odvodili toto:

— V letech se slabšími kontrolními výnosy jsou i zde menší optimální výnosy, zejména u kukuřice (důvodem je nepříznivé počasí — minimalizující faktor).

— Co se týká průměrné účinnosti a optima, je situace opačná než u půd s různým obsahem humusu, kde v případě lepšího průběhu roku jsou příznivější ukazatele průměrné účinnosti a jsou menší optimální dávky. Snížení optimálních dávek vyvolalo pravděpodobně i zde dosažení genetického potenciálu odrůd, jak jsme to viděli u zavlažované kukuřice (v lepším roce byl

dosažený optimální výnos s průmyslovými hnojivy u pšenice 41,6 q/ha a u kukuřice 66,7 q/ha).

— Na rozdíl od toho je účinnost průmyslových hnojiv pšenice dosti nezávislá na technologii, resp. na úrovni kontrolních výnosů. Rozsah zvyšování výroby, důchodů a průměrných účinností je téměř totožný, dokonce parametry funkce, vztahující se na N a P, se nacházejí navzájem překvapivě blízko.

— Kukuřici se vyplatí i v případě špatného počasí hnojit průmyslovými hnojivy, jelikož hnojiva ani v tomto případě nejsou bez účinnosti, ale není možné jimi docílit v lepších letech maximálně dosažitelný výnos (čili zvyšování výroby není úměrné maximálním výnosům při vzdalování genetického potenciálu).

Z toho, co bylo uvedeno, je možno zjistit, že odchylky kontrolních výnosů, v závislosti na tom, zda to bylo vyvoláno zásobou živin v půdě nebo rozdíly v počasí, různým způsobem ovlivnily formování tvaru křivek výnosů. To znázorňuje v případě kukuřice obr. 2 (smíšené dávky účinné látky v každém případě jsou smíšené dávky podle poměru NPK). Při odchylkách vyvolaných půdou se křivky blíží k sobě, při odchylkách vyvolaných počasím se naopak vzdalují od sebe, pochopitelně jen do maxima křivek. Jsou-li kontrolní výnosy příliš vysoké, nacházejí se blízko genetického potenciálu odrůdy, v tom případě u odchylky vyvolané půdou tento potenciál urychluje popsanou tendenci, při odchylce vyvolané počasím naopak otupuje, ba naopak může ji i anulovat.

Sándor Meszáros

VÝBĚR ČLÁNKŮ Z ČASOPISŮ

Zahraničí

Ekonomika selského hospodářství (SSSR)

9/71. Gajdamaka E.: Zlepšit využití zemědělské půdy. — Ježevskij A.: Zvýšit úroveň technických služeb pro kolchozy a sovchozy. — Pugačev A.: Boj se ztrátami — důležitá rezerva růstu produkce. — Gajnětdinov M.: Ekonomické hodnocení využití odpadů potravinářského průmyslu. — Rusinov I.: Intenzifikace — hlavní zaměření v rozvoji zemědělství. — Lyč G., Něsterenko E.: Normativy technického vybavení odvozených půd. — Belgibajev K.: Typy podniku a vzájemný vztah základních fondů. — Novikov P., Andrejev P.: Oceňování výrobních nákladů při zdůvodnění struktury techniky. — Rusakov G.: XXIV. sjezd KSSS o zdokonalování plánování. — Kambarov J.: Tambovská zkušenost s výkrmem skotu. — Cogojev N., Šutkov A.: Zdokonalit organizaci práce v rostlinné výrobě. — Šilkov V.: Mechanizační brigáda o osevní postup. — Poljakov A., Lopuchov I.: Stimulování výroby produkce vysoké kvality. — Apestin A., Ratněv I.: Vypracování procesů řízení. — Blednych V., Michaljev J.: Zdůvodnění doby trvání sklizně obilovin. — Iljušin V.: Rozdělování fondu materiální podbdky. — Efektivnost kulturních pastvin. — Ananskich L.: Zdůvodnění šíře vzdálenosti řad v sadech. — Sivolobov A.: Agrární vztahy v Latinské Americe.

10/71. Kurbatov J.: Komplexní rozvoj zemědělství Uzbekistanu. — Grigorjev E.: Živočišná výroba vyžaduje trvale zajištěnou krmivovou základnu. — Vanděnko L.: Základ vysoké efektivity živočišné výroby. — Švydko V.: Nové technické vybavení zemědělské výroby. — Chlebnikov V.:

Krmiva a jejich vlastní náklady. — Pockalev A.: Metodika určení investic pro garážování techniky. — Klimenko M.: Analýza efektivity výrobních fondů. — Dobrynin V.: Výrobu mléka na průmyslový základ. — Gendelman M., Palij A.: Specializace a využití půdních zdrojů. — Ogryskin G.: Komplexy zaměřené na živočišnou výrobu v Marijské ASSR. — Kalnynš A.: Zkušenost s materiálním stimulováním vedoucích pracovníků a specialistů v kolchozech. — Šlachtin V.: Rozdělení zisku v sovchozech. — Svjatogor A., Petkevič V., Lazarčik V.: Problémy s kultivováním půd v Polesí (Běloruská SSR). — Klimenkov V.: Přednosti i zásoby senáže. — Takanov P.: Principy spojování odvětví. — Magdijev A.: Rozvoj společného vlastnictví na dagestánské vesnici. — Jevsejev N.: Krmivová bilance. — Koročkin V.: Vyrovnávání podmínek hospodaření družstev v NDR.

Voprosy ekonomiky (SSSR)

10/71. Kljukač A. Metodické otázky plánování sklizní.

Statisztikai szemle (MLR)

8—9/71. Hegedüs M.: Vzájemný vztah mezi zemědělskými velkoobchodními cenami a výrobou.

Kooperation (NDR)

9/71. Gruner J., Kirste H.: Zkušenosti z výstavy a řízení kooperačních svazů. — Wrede P., Schmidt M.: Hlavní problémy spojené s komplexním použitím socialistického podnikového hospodářství v masném kombinátu Rostock.

Ekonomista (PLR)

4/71. Ciepielewska M.: Vývoj francouzské zemědělské politiky za posledních deset let.

Wież współczesna (PLR)

10/71. Misiuna W.: Perspektywny planowania rozwoju zajištění výživy v zemi. — Korulska M., Bielecki J.: Prostorové vazby potravinářského průmyslu se zemědělstvím. — Urban R.: Formy a realizace odstraňování sezónnosti výkupu jatečných zvířat. — Farkowski C.: Diferenciace důchodovosti soukromě hospodařícího zemědělského sektoru a jeho hlavní příčiny (II. část). — Kozak C.: Pokles úrovně oblasti (Kielce). — Winclawski W.: Úroveň vzdělanosti venkovského obyvatelstva v okrese Plock. — Ivanov J.: Agrární vztahy v Africe. — Galeski B.: Práce a život na vesnici, jak je hodnotí její obyvatelé. — Nowak M.: Zemědělské poradenství v kapitalistických zemích. 11/71. Diskuse ke směrnicím „Za další socialistický rozvoj Polské lidové republiky“. — Gorzelak E., Strużek B.: Úvod do diskuse. — Grochowski Z.: Důchody rolníků. — Tomaszewski Z.: Cíle zemědělské politiky. — Ignar S.: Faktory, které brzdí rozvoj zemědělství. — Kozak C.: Oblastní diferenciace zemědělské politiky. — Brzóska M.: Podmínky rozvoje zemědělství. — Herer W.: Zemědělství ve strategii ekonomického rozvoje. — Leopold A.: O plánování v zemědělství. — Malkowski J.: Agrární struktura a zemědělská výroba. — Tomczak F.: Zásady zemědělské politiky. — Górecki J.: Řízení zemědělství. — Prandota W.: Perspektivy rozvoje mlékárenství. — Misiuna W.: Podmínky socialistické přestavby zemědělství. — Kolodziej E.: Hlavní úkoly zemědělsko-potravinářského průmyslu v letech 1971—75.

Ekonomika poljoprivrede (SFRJ)

9/71. Janjetović M., Radić J., Čosić Ž.: Základy koncepce zemědělského rozvoje a hlavní elementy rozvoje potravinářského průmyslu v autonomní oblasti Vojvodina. — Starc A.: Rozšiřování půdního fondu v socialistickém sektoru v novější době. — Segedinac M.: Optimální využití zemědělských strojů a traktorů během roku. 10/71. Sivčev S.: Kupní kapacita soukromých farem. — Radotić R.: Možnosti pěstování kukuřice v Jugoslávii. — Kurbel-Vasiljević O.: Výrobní ceny krmiv a paritní ceny živočišných výrobků. — Šagovnović A.: Rozdělování osobních důchodů v pracovních jednotkách pro pracovníky velkých farem. — Milovančev S., Vučić N., Kosanović M. a kol.: Možnost dvou sklizní u obilovin v roce. — Maslovarić B., Kosanović M., Milo-

vančev S.: Porovnání dosažených výsledků při různých způsobech výkrmu hovězího dobytka.

Economie Rurale (Francie)

89/71. Baillet C.: Zemědělské závody a jejich budoucnost v rámci EHS. — Wilde R.: Budoucnost zemědělství v Evropě. — Fourquie M.: Národní syntéza situace zemědělských závodů v roce 1962. Vývoj od r. 1959 do r. 1962. — Bonastre J. B.: Technický pokrok a vývoj zemědělství. — Negre M.: Zásoby zemědělských výrobků. — Lienard G., Gineste G., Deudon D.: Ekonomická studie tradičního systému chovu „salerské“ rasy. — Ginier J.: Obtíže s přizpůsobením se tržnímu zemědělství v oblasti Cap-Sizun a Haut-Limargue de Vayrac. — Sentilhes H.: Účetní analýza produktivních zisků na farmách. Studie o rozdělení zisku mezi jednotlivé ekonomické činitele. — Bonnieux F., Broussolle C.: Ceny ve smluvním zemědělství a tržní ceny. — Marsac J., Masson P.: Zemědělské problémy, jak je viděli farmáři, kteří se zúčastnili televizního pořadu o podpoře zemědělských podniků v jihozápadní oblasti Francie v r. 1970. — Rannou M., Desmouillieres A., Muet J.: Odezva na článek: Náklady a přednosti, které jsou pro stát spojeny s různými způsoby rozvoje zemědělské struktury.

Bulletin technique d'information

260/71. Jussiaux M., Taillandier F.: Tříletá bilance pokusů s chovem klisen. — Poznámky k systému chovu prasat křížením ras a linií. 261/71. Balger G., Barbezant, Féger R., Spindler F.: Bílkovinný prvek, jehož se ve Francii špatně využívalo: pivovarské mláto. — Sykes A. H.: Sorghum ve výkrmu drůbeže.

Rivista di economia agraria (Itálie)

4/71 Schifani C.: Zemědělské pracovní síly v rozvíjející se ekonomice. — Galizzi G.: Odborné vzdělávání ve venkovských kolektivech. — Misseri S. C.: Zemědělská práce za podmínek přetváření zemědělského procesu. — Pugliese E.: Pracovní a zaměstnatelská politika v zemědělství.

Agrarwirtschaft (NSR)

9/71. Strecker O.: Společný marketing pro potraviny. Možnosti a hranice pro práci odbytového fondu a Ústřední marketingové společnosti pro německé zemědělství (CMA). — Steller W.: Průzkum trhu pro společný marketing

v zemědělství. — Schrader H.: Značka původu a kvality společného marketingu. — Reichert J.: Problémy spojené s výběrem prostředků pro společnou reklamu na potraviny. — Becker W.: Podpora prodeje německých potravin. — Amend P., Höbermann E.: Kombinace marketingových nástrojů, které použila CMA v r. 1970/71 pro maso masné výrobky. — Klages R.: Marketing CMA z hlediska podniků potravinářského průmyslu. — Otzen H.: Marketing německých zemědělských výrobků na zahraničních odbytových trzích. — Schug W.: Průzkum vývozního trhu jako marketing na zahraničních odbytových trzích.

Československo

Ekonomický časopis

8/71. Svätotjanský J.: Agrární politika a rozvoj zemědělské výroby od roku 1948.

Politická ekonomie

8/71. Divila E., Goulli R., Rubík I.; Záhlava F.: Příspěvek k analýze nové soustavy řízení československého zemědělství.

10/71. Divila E., Goulli R., Záhlava F.: Zemědělsko - průmyslový komplex v národním hospodářství.

Poľnohospodárstvo

8/71. Pekárik Š., Ševčík J., Hrmo V.: K niektorým otázkam racionalizácie práce pri postreku viniča proti akarínóze — kučeravosti.

Statistika

9—10/71. Snopek B.: Výroba mléka v Československu.

Scientia agriculturae bohemoslovaca

3/71. Hirš J.: Simulace rozvoje složitých dynamických systémů metodou MODS.

ANOTACE

Stockhausen J.

Význam finančních výpomocí pro investiční činnost v zemědělství s přihlédnutím k novým směrnici pro jeho podporu

— 1971, Agrarwirtschaft, č. 10, str. 321-326

Článek pojednává o směrnici z 1. 1. 1971 pro investiční podporu jako součásti pomocného zemědělského investičního programu. Analyzuje účinky finančních výpomocí na rentabilitu a likvidnost zemědělských podniků vzhledem ke všeobecné úvěrové situaci. Odhaduje se zatížení státního rozpočtu těmito finančními výpomocemi a navrhuje se změny používaných finančně politických nástrojů.

Müller J.

K otázce zemědělského majetku

— 1971, Agrarwirtschaft, č. 10, str. 327-330

O zemědělském majetku — tj. té části majetku, které se užívá k získání výdělku — neexistuje statistika, z níž by bylo možno zjistit jeho celkovou hodnotu nebo hodnotu jeho různých složek. V článku je učiněn pokus odhadnout hodnotu různých složek, jež vytvářejí celkový majetek a podat stručnou bilanci pro zemědělství jako celek.

Hanf C. H., Hanf E.

Modely odhadu obilní produkce v NSR

— 1971, Agrarwirtschaft, č. 10, str. 331-342

Model projekce výroby obilí v NSR. Udány podmínky na obilním trhu bez ohledu na vývoj poptávky v NSR a nabídky v ostatních zemích EHS. Model se skládá ze tří submodelů: (A) výnosu, (B) osevní plochy, (C) rozdělení ploch na jednotlivé druhy obilí, jež je nutno odhadovat nezávisle. Uveden způsob jejich spojování.

Schneider P.

Východiska, zvláštnosti a význam vlastní družstevní výroby — podle příkladu venkovských výrobních družstev

— 1971, Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, č. 3, str. 225-241

Vymezení pojmu vlastní družstevní produkce. Postavení zemědělství v celkovém hospodářském procesu, ve výrobní a tržní oblasti. Zvláštnosti vlastní družstevní produkce — nedružstevní právní forma; rizika družstevních podniků; hranice vlastní družstevní produkce; družstevně sociologická hlediska. Význam vlastní družstevní produkce z celkového hospodářského a národohospodářského hlediska.

Bahn Müller H.

Vliv daňových odpisů na plánování investic v zahradnictví

— 1971, Agrarwirtschaft, č. 11, str. 367-373

Zdanění má velmi silný negativní vliv na investiční činnost a tím i na rozvoj podniků a tvorbu majetku. Při plánování investic je tedy třeba k němu přihlídnout. Tam, kde existuje možnost zvýšených odpisů v prvních letech po obstarání objektu, doporučuje se jí využít. Uvedeny modely metod pro daňové odpisy.

Müller R.

Novější vývojové tendence chovu dojníc v NSR

— 1971, Agrarwirtschaft, č. 11, str. 374-379

Zpráva o novějších rozvojových tendencích chovu dojníc v období let 1960—1969 na okresní úrovni. Poukazuje se na rozdílný zrychlený nebo zpomalený vývoj chovu dojníc v jednotlivých okresech, propočtený srovnáním skutečného počtu dojníc v r. 1969 s trendovou extrapolací, provedenou na základě let 1960/65. Pro předběžný odhad mléčné produkce v r. 1980 se předpokládá počet dojníc a jejich užítkovost stanoví pomocí trendové extrapolace. Podle těchto hodnot se potom vypočítává bilance zásobování konzumním mlékem na jednu zemědělskou a jednu průmyslovou oblast na r. 1969 a 1980.

Vysoká a neustále sa stupňujúca spotreba živočíšnych produktov nášho obyvateľstva si vyžaduje sústreďovať pozornosť na intenzívny rozvoj živočíšnej výroby. Po rokoch zápasu s tradíciami malovýroby a po prijatí konsolidačných opatrení sa aj v tomto odvetví vytvorili predpoklady pre tretiu vývojovú etapu, charakteristickú nástupom vedecko-technickej revolúcie, plným využívaním predností socialistickej poľnohospodárskej veľkovýroby, výstavbou kompletne mechanizovaných až automatizovaných veľkokapacitných objektov a fariem, vysokou úrovňou výživy, vysokokvalitným biologickým materiálom.

Uvedený proces nemôže prebiehať náhodne, treba ho dôkladne premyslieť, zhodnotiť doterajšie skúsenosti, zhromaždiť poznatky aj zo zahraničia — predovšetkým zo socialistických krajín — a na základe toho overiť a prakticky naplniť nové smery výstavby materiálo-technickej základne na úseku živočíšnej výroby tak, ako ich vytýčil XIV. zjazd KSČ.

Technicko-ekonomický pokrok je pritom najnaliehavejší vo výrobe mlieka a hovädzieho mäsa, kde sa svojím spôsobom koncentrujú hlavné nevyriešené problémy nášho poľnohospodárstva. Ide najmä o vypuklú situáciu pracovných síl a hľadisko neúmerne vysokých nákladov, ktoré si vyžaduje naliehavé a zásadné riešenie, umožňujúce dosahovať nielen vysokú spoločenskú prospešnosť, ale aj ekonomickú výkonnosť chovu hovädzieho dobytká. Akcent na chov hovädzieho dobytká však neznamená, že rozvojový prístup si nevyžadujú parametre materiálo-technickej základne, produkčnej a nákladovej úrovne v ostatných odvetviach živočíšnej výroby, najmä v chove ošipaných, hydiny, ale aj v chove oviec. Aj tu pôsobí celý rad retardačných momentov, aj tu treba otvoriť cestu racionalizácii, hospodárnosti a všetkým hospodárskym atribútom spriemyselnenej poľnohospodárskej veľkovýroby.

V súvislosti s takto pojatým vývojom živočíšnej výroby vzniká celý rad otázok, ktoré si vyžadujú svoju inventarizáciu a najmä kvalifikovanú odpoveď. Zároveň ide o urýchléné vyhodnotenie doterajších čiastočných výsledkov, ktoré sme dosiahli v rozvoji špecializácie, kooperácie a špecializácie jednotlivých úsekov živočíšnej výroby, tvoriacich dispozičný, organizačný základ moderne koncipovanej socialistickej poľnohospodárskej veľkovýroby, umožňujúcej uplatniť vedľa intenzifikačných činiteľov priemyslového charakteru i progresívne pracovné režimy.

Predložené monotematické číslo Zemědělské ekonomiky sa usiluje skromne prispieť práve v takomto prístupe k veci.

Doc. ing. Milan Branický, CSc., vedecký redaktor monotematického čísla

| | |
|---|-----|
| Ledl C.: Řešení optimalizace cen zemědělských výrobků s použitím metod lineárního programování | 71 |
| Mača E.: Statisticko-ekonomický rozbor vlivu mechanizace na ekonomickou efektivnost zemědělské výroby JZD okresu Znojmo | 85 |
| Kolčava S.: Metodické otázky oblastního strukturálního modelu agrokompexu | 95 |
| Seidenglanz J., Kolář I.: Efektivnost hnojení pastvin dusíkem | 103 |
| Kritéria úrovně zemědělské výroby při mezinárodním srovnání | 111 |
| <i>Ze zahraničí</i> | |
| Schmidt W.: Nejdůležitější směrnice VIII. sjezdu SED pro příštích pět let v oblasti zemědělství a výživy | 123 |
| Nagy K.: Hospodářské vztahy maďarských zemědělských družstev | 128 |
| Meszáros S.: Někteří činitelé ovlivňující účinnost a optimální dávky průmyslových hnojiv | 137 |
| <i>Bibliografie</i> | 146 |

Přílohy:

Statistické přehledy o čs. a zahraničním zemědělství (Vývoj dodávek a spotřeby průmyslových hnojiv)
 Použití ekonomicko-matematických metod při řízení zemědělství (Příspěvek k problematice systémového přístupu k využití strojní traktorového parku a k projektování mechanizovaných procesů na základě teorie hromadné obsluhy — Použití lineárního programování v zemědělství)

СОДЕРЖАНИЕ

Ледл Ц.: Решение оптимализации цен на сельскохозяйственные продукты с применением методов линейного программирования (71). — Маца Е.: Статистическо-экономический анализ влияния механизации на экономическую эффективность сельскохозяйственного производства ЕСХК района Зноймо (85). — Колчава С.: Методические вопросы областной структурной модели агрокомплекса (95). — Сейденгланз Й., Коларж И.: Эффективность удобрения пастбищ азотом (103). — Критерии уровня сельскохозяйственного производства при международном сравнении (111). — Из-за границы — Шмид В.: Важные инструкции VIII съезда ЕРГ на будущие пять лет в области сельского хозяйства и плодородия (123). — Наги К.: Хозяйственные отношения венгерских сельскохозяйственных кооперативов (128). — Месарош С.: Некоторые факторы влияющие на эффективность и оптимальные дозы минеральных удобрений (137). — Библиография (146). — Приложения: Статистический обзор о чехословацком и заграничном сельском хозяйстве (перспективное развитие поставок и потребления минеральных удобрений) — Применение экономическо-математических методов при управлении сельским хозяйством. (Статья к проблематике системы подхода к применению машинно-тракторного парка и к проектированию механизированных процессов на базе теории общего обслуживания — Применение линейного программирования в сельском хозяйстве)

CONTENT

Ledl C.: Solution of the Optimization of Prices of Agricultural Produce by Employing Methods of Linear Programming (71). — Mača E.: Statistical and Economic Analysis of the Effects of Mechanization upon the Economic Effectiveness of Agricultural Production in Unified Agricultural Co-operatives in the District of Znojmo (85). — Kolčava S.: Methodical Problems of the Regional Structural Model of the Agro-Industrial Complex (95). — Seidenglanz J., Kolář I.: Effectiveness of Fertilization of Pastures with Nitrogen (103). — Criteria of the Farm Production Level in International Comparison (111). — From abroad — Schmidt W.: The Most important Directives of the 8th Congress of the S.E.D. for the future five Years in the Field of Agriculture and Food (123). — Nagy K.: Economic Relations of the Hungarian agricultural Co-operatives (128). — Meszáros S.: Some Factors influencing the Effectivity and optimum Doses

of mineral Fertilizers (137). — *Bibliography* (146). — *Supplements*: Statistical Surveys of Agriculture in Czechoslovakia and in foreign Countries (Development of the Supply and Consumption of mineral Fertilizers) — The Use of economico-mathematic Methods in agricultural Management (A Paper on the Problems of a systematic Approach to the Utilization of the Machine and Tractor Fleet and on the Projecting of mechanized Processes on the Basis of the Theory of collective Attendance — The Use of linear Programming in Agriculture)

INHALT

Ledl C.: Optimierung der Preise von landwirtschaftlichen Erzeugnisse mit Anwendung der linearen Programmierung (71). — Maca E.: Statistisch-ökonomische Analyse vom Einfluß der Mechanisierung auf die ökonomische Effektivität der landwirtschaftlichen Produktion von LPG (85). — Kolčava S.: Methodische Fragen des strukturalen Regionalmodels eines Agrokompleses (95). — Seidenglanz J., Kolář I.: Effektivität der Stickstoffdüngung vom Grünland (103). — Niveaükriterien der landwirtschaftlichen Produktion beim internationalen Vergleich (111). — *Vom Ausland* — Schmidt W.: Die wichtigsten Richtlinien des VIII. Kongresses der SED für die nächsten 5 Jahre auf dem Gebiet der Landwirtschaft und Ernährung (123). — Nagy K.: Wirtschaftsbeziehungen der ungarischen Genossenschaften (128). — Meszáros S.: Einige die Effektivität und die optimalen Handelsdüngergaben beeinflussenden Faktoren (137). — *Bibliographie* (146). — *Beilagen*: Statistische Übersichten der tschechoslowakischen und ausländischen Landwirtschaft (Entwicklung der Lieferungen und des Verbraches von Handelsdüngern) — Benützung von ökonomisch-mathematischen Methoden bei der Leitung der Landwirtschaft (Beitrag zur Problematik des Herantretens an System für Ausnutzung des Maschinen- und Traktorenparcs und zur Projektierung mechanisierter Prozesse auf Grund der Massenbedienungstheorie — Benützung der linearen Programmierung in der Landwirtschaft)

TABLE DES MATIÈRES

Ledl C.: Détermination des prix optima des produits agricoles en appliquant les méthodes de programmation linéaire (71). — Maca E.: Analyse économique-statistique de l'influence de la mécanisation sur l'efficience économique de la production agricole dans les coopératives agricoles uniques du district Znojmo (85). — Kolčava S.: Questions methodiques relatives au modèle régional structural de l'agro-complexe (95). — Seidenglanz J., Kolář I.: Efficience de la fumure des pâturages avec l'azote (103). — Seidenglanz J., Kolář I.: Critère du niveau de la production agricole, comparés avec le niveau international (111). — *De l'étranger* — Schmidt W.: Directives les plus importantes du VIII^e Congrès du parti SED pour le prochain quinquennat dans la sphère d'agriculture et d'alimentation (123). — Nagy K.: Rapports économiques entre les coopératives agricoles hongroises (128). — Meszáros S.: Certains facteurs influençant l'efficacité et doses optima d'engrais industriels (137). — *Bibliographie* (146). — *Annexes*: Aperçus statistiques de l'agriculture tchécoslovaque et étrangère (Développement des livraisons et de la consommation des engrais industriels) — Emploi des méthodes economico-mathématiques à la gestion de l'agriculture (Contribution aux problèmes concernant l'application des systèmes à la gestion du pars de machines et de tracteurs et à la préparation des processus mécanisés sur la base de la théorie des queues — Emploi de la programmation linéaire en agriculture)

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborového tisku, Jindřichská ul. 14, Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřichská 14, Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, Legerova 22, Praha 2.

POUŽITÍ EKONOMICKO-MATEMATICKÝCH METOD PŘI ŘÍZENÍ ZEMĚDĚLSTVÍ

Číslo 2 1972



PŘÍSPĚVEK K PROBLEMATICE SYSTÉMOVÉHO PŘÍSTUPU K VYUŽITÍ STROJNĚ TRAKTOROVÉHO PARKU A K PROJEKTOVÁNÍ MECHANIZOVANÝCH PROCESŮ NA ZÁKLADĚ TEORIE HROMADNÉ OBSLUHY

V celé problematice zemědělských výrobních procesů (při jejich projektování) i při procesech nezemědělských se setkáváme s otázkou, jak řešit danou situaci, kterou volit alternativu, jak zabezpečit, aby celý výrobní proces byl co nejehospodárnější. Volíme z variant řešení, které splňují dané požadavky (jsou tedy přípustné) avšak jsou různě výhodné. Často bývají zájmy jednotlivých složek celku (globálu) výrobního procesu protichůdné (např. úspory nákladů u jedné složky vyvolávají zvýšení nákladů u jiné složky) — vznikají tzv. konfliktní situace.

Zkušenost i intuice, které jsou užitečné při rozhodování o problémech málo se lišících (nebo známých), mohou selhat při volbě optimální varianty, v nové situaci na projektovaném zemědělském výrobním procesu nebo při optimalizaci rozsáhlého výrobního procesu.

Pro exaktní výsledky, které mají posloužit jako poklad rozhodnutí při projektování nebo při hodnocení efektivnosti technologické obsluhy, zvláště pak širokých problémů, nových technologií i nové organizace, slouží metody operační analýzy. Operační analýza obsahuje řadu metod, z nichž některé se již u nás používají pro řešení praktických úkolů při projektování zemědělských výrobních procesů. Zavedením a aplikací metod operačního výzkumu dochází potom i k určité změně přístupu a myšlení při projektování.

V tomto příspěvku je ukázáno formou studie na možnosti využití metod operačního výzkumu při projektování zemědělských výrobních procesů a jejich optimalizaci s ohledem na zabezpečení materiálového toku. V celém našem zemědělství, ve všech jeho výrobních procesech, hraje velkou roli otázka manipulace materiálu, tedy problematika materiálového toku. Materiálovým tokem, respektive jeho racionalizací (optimalizací), je a bude nutno se zabývat, poněvadž nákladové položky připadající na netechnologický pohyb materiálu jsou obrovské, mají tedy velký vliv na efektivnost jednotlivých zemědělských výrobních procesů. Proto je nutné se optimalizací materiálového toku v závodě zabývat a řešit je za použití exaktních metod, které mohou pomoci při volbě optimální varianty organizace výrobního procesu, dopravy, obecně materiálového toku, který je ve funkci využití mechanizace a organizace. Výsledek je potom přesným, limitním požadavkem, kterému se musí vlastní projekt podříditi.

Pro řešení problémů pomocí metod operační analýzy jsou charakteristické čtyři prvky:

1. matematický model — pomocí matematických výrazových prostředků zobrazuje všechny závažné vlastnosti procesu a vyjadřuje vztahy mezi nimi;
2. rozhodovací proměnné — jsou veličiny, jejichž hodnoty jsou předmětem rozhodování;

3. kritériální funkce rozhodovacích proměnných, jejichž hodnota je měřítkem výhodnosti variant;

4. výpočetní metody, které dovolují zkoumat vliv změny hodnot rozhodovacích proměnných na hodnotu kritériální funkce a které umožňují najít optimální hodnoty rozhodovacích proměnných (optimální řešení).

Cíl řešení je tedy explicitně vyjádřen kritériální funkcí.

Dále mohou být podle řešeního problému předspsány tzv. omezující podmínky; aby bylo řešení přípustné, musí splňovat funkce všechny omezující podmínky.

Řešení problémů výrobních i nevýrobních procesů metodami operační analýzy má tři části: formulační, výpočetní, interpretační. Při praktickém postupu je možno charakterizovat tyto základní fáze:

1. vytyčení problémů;

2. shromažďování údajů;

3. konstrukce modelu — sestavuje se matematický model (funkční vyjádření), obsahující všechny závažné vlastnosti a vztahy v procesu (model je tedy záměrně zjednodušen zobrazením reality);

4. řešení modelu;

5. rozbor výsledků a zhodnocení;

6. uplatnění řešení — výsledek odpovídá nějakému modelu, což je třeba mít na zřeteli, výsledek slouží jako závažný podklad při volbě té či oné varianty.

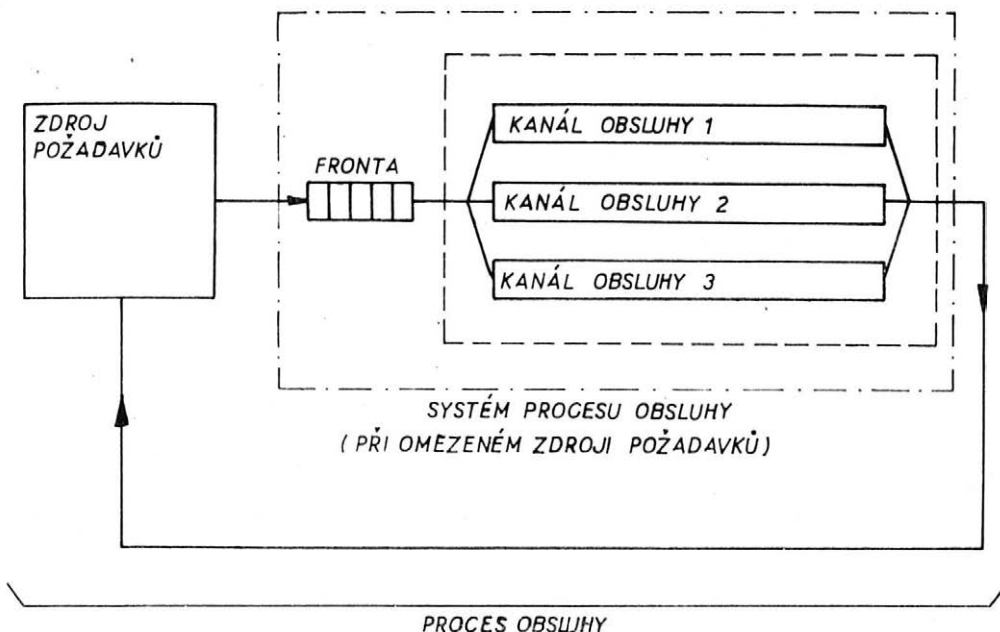
K problematice mechanizovaných procesů řešených z hlediska materiálového toku je možno v některých procesech využít výpočtu pomocí teorie hromadné obsluhy. V tomto příspěvku není popisován celý matematický aparát, ale hlavní důraz je dán na věcnou charakteristiku vztahů, jejich eventuální možnost využití s ohledem na optimalizaci výrobního procesu (manipulace, volba optimální varianty).

CHARAKTERISTIKA PROCESŮ HROMADNÉ OBSLUHY

Pozitivní řešení optimalizace materiálového toku se nutně projeví na výsledku hospodářské činnosti podniku a nutně se odrazí tedy i v ekonomickém zhodnocení strojné traktorového parku a v jeho exploataci.

Ve většině výrobních procesů, tedy i v procesech zemědělských, je možno se setkat s několika základními činiteli výrobního procesu (lidé — pracovníci, stroje, dopravní prostředky nebo jiná zařízení), kde prostřednictvím času vyjadřujeme jejich organizační začlenění ve výrobním procesu. Tato zařízení vykonávají vlastně svým způsobem nějakou obsluhu. Protože je k dispozici omezený počet obsluhujících jednotek, nelze vždy uspokojit všechny požadavky hned nebo dříve, vzniká nám tedy tzv. fronta. Fronta je vlastně nevyhnutelná, pokud se neodstraní všechna volnost a nenaplňuje se každá maličkost, každý úkon, každý hmat, což je však v rozvinutých zemědělských velkovýrobních procesech nemožné a bylo by to i na úkor ekonomického efektu. Fronta může být tedy tvořena např. stroji, čekajícími na technologickou obsluhu, materiálem v dávkách na lince, přicházejícím do procesu atd.

Teorie hromadné obsluhy studuje procesy, které mají charakter hromadnosti. Vlastní teorie nebyla nijak vážně aplikována v zemědělské problematice, úkol je velmi složitý, teorie staví na pravděpodobnostech, což znamená, že pro skutečně širší problémy výroby je třeba mít jako podklad statistické údaje. Ty však v podnicích většinou nejsou nebo jsou velkým problémem.



1. Struktura procesů s charakterem hromadné obsluhy

Struktura typických procesů hromadné obsluhy

Na obr. 1 je názorně ukázána vazba a vlastní struktura procesů hromadné obsluhy. Proces obsluhy zahrnuje zdroje požadavků a systém obsluhy. Ve zdroji požadavků jsou jednotky (kombajn čekající na vyprázdnění zásobníku, sazeč, rozmetadlo čekající na naplnění), u nichž právě vznikají v určitém intervalu požadavky na obsluhu. Požadavky vstupují do systému obsluhy; ten obsahuje frontu a uzel obsluhy. Uzel obsluhy se skládá z jednoho nebo několika (paralelně uspořádaných) kanálů obsluhy, které vykonávají vlastní obsluhu, tj. uspokojování požadavků na obsluhu. Fronta se vlastně vytváří z požadavků, které při vstupu do systému obsluhy našly všechny kanály obsluhy (resp. paralelní pracoviště) obsluhy obsazené. Požadavky se z fronty vybírají pro obsluhu podle jistých pravidel, které jsou vyjádřeny tzv. čekací disciplínou (organizací, systémem činnosti). Obsluha požadavku je zcela realizována jedním kanálem obsluhy. Kanály obsluhy jsou plně dostupné, tzn. každý kanál je schopen uspokojit každý požadavek. Obsloužená jednotka (i jednotka materiálu — dávka) opouští systém obsluhy a začíná se znovu do zdroje požadavků.

Velké množství výrobních procesů v průmyslu i množství procesů v zemědělství může být formulováno jako procesy hromadné obsluhy.

Uvedeme dva jednoduché příklady:

1. Dopravní prostředky zemědělských podniků určité oblasti (= požadavky) přijíždějí v náhodných intervalech k rampě skladu centrální (oblastní) mísirny krmiv, aby převzaly krmiva. Zdrojem požadavků je tedy okruh zákazníků. Obsluhou je expedice a nakládka zboží. Délka obsluhy je náhodnou veličinou (různé množství, různý sortiment). Jsou-li všechny expediční linky obsazené (= kanály obsluhy), vytvoří čekací prostředky frontu. Dopravní prostředky (traktory, automobily) jsou zpravidla obsluhovány v pořadí jejich příjezdu; výjimky mohou tvořit naléhavé objednávky, nutné pro splnění důležitých úkolů — ty jsou obsluhovány přednostně. Po odebrání krmiva dopravní prostředek mísirnu opouští, znovu se začíná do zdroje požadavků.

2. V zemědělském podniku je organizována vnitropodniková, mezistředisková doprava. Přepřavovaný materiál tvoří zdroj požadavků. Žádost o přepravu znamená vznik požadavku na obsluhu. Uzel obsluhy obsahuje určitý počet traktorů s přívěsy, jež jsou uvolněny na vnitropodnikovou dopravu (= kanály obsluhy). Obsluhou je nakládání, doprava a vykládání materiálu. Fronta je tedy fiktivní, netvoří se fyzicky na jednom místě (materiál čekající na přepravu z jednoho střediska do druhého zůstává na svém místě).

Vlastnosti jednotlivých prvků procesu obsluhy

Zdroj požadavků

Celkový počet jednotek v procesu obsluhy (tj. ve zdroji požadavků) označme m . Zdroj požadavků je omezený, tj. $m < \infty$, je-li celková intenzita vzniku požadavků závislá na okamžitém počtu jednotek ve zdroji. Přitom se předpokládá, že požadavek na obsluhu může vzniknout jen u jednotek ve zdroji, neboli u jednotek právě obsluhovaných nebo čekajících ve frontě na obsluhu.

Zdroj požadavků se považuje za neomezený, tj. $m = \infty$, není-li celková intenzita požadavků téměř vůbec ovlivňována okamžitým počtem jednotek ve zdroji. Tento případ nastane, zahrnuje-li proces obsluhy velký počet jednotek s velmi malou pravděpodobností vzniku požadavku u každé z nich.

Dalším důležitým ukazatelem je délka intervalu mezi vstupy obou po sobě následujících požadavků na obsluhu ze zdroje — τa . Tato veličina je podle Kovalenka*) spojitá náhodná veličina ($\tau a \geq 0$). Jako parametru obsluhy (procesu) se užívá intenzity vstupu λ pro ($\tau a \geq 0$) uvažujeme ji jako průměrný počet vzniků požadavků ve zdroji na jednotku času.

Počítá se ze vztahu

$$\lambda = \frac{1}{E\{\tau a\}} \quad (1)$$

Při omezeném zdroji požadavků se lépe pracuje s délkou intervalu mezi dvěma po sobě jdoucími vznikly požadavků na obsluhu u jedné jednotky ve zdroji $\tau a'$, je to spojitá náhodná veličina. Vztahuje se jen na dobu pobytu jednotky ve zdroji požadavků. Zavádí se tedy v procesech jednotková intenzita vstupu. Hodnota této intenzity je rovna vztahu:

$$\lambda' = \frac{1}{E\{\tau a'\}} \quad (2)$$

Rozdělení pravděpodobnosti náhodné veličiny $\tau a, \tau a'$, je možno zjistit ze statistického měření. V tom je v našich zemědělských výrobních procesech jeden z problémů, na který narážíme při aplikaci teorie hromadné obsluhy. Nejsou seriózní podklady evidence, které by mohly sloužit jako statistický podklad. Potom skutečné (empirické) rozdělení ve fázi přípravy podkladů aproximujeme teoretickými rozděleními (jako např. rozdělením Erlangovým, exponenciálním aj.).

Pro úplnost charakteristiky zdroje požadavků a požadavků vůbec je třeba zdůraznit, že v zemědělských výrobních procesech se vlastně nejčastěji setkáváme s požadavky, které mohou být obslouženy pouze v daném uzlu obsluhy.

Ty požadavky, které čekají ve frontě po neomezenou dobu, až do uvolnění některého kanálu obsluhy (paralelního pracoviště), nazývají se požadavky trpělivými (viz teorie).

*) Kovalenko A., 1966, *Vědenije v teoriju massovovo obsluživanja*.

Charakter fronty

Frontou je myšlena suma čekajících požadavků na začátek obsluhy. Do fronty není započítán požadavek právě obsluhovaný. Vlastní frontu lze charakterizovat v modelu její maximální přípustnou délkou:

a) nulovou délkou — fronta vlastně nikdy nevznikne, požadavek, který nemůže být hned obslužen, je odmítnut (např. v procesech, kde jsou zařazeny automatizační prvky, např. automatizovaný provoz živočišné výroby);

b) omezenou délkou — je zde určité omezení v procesu, ať již prostorové nebo ekonomické, vystoupí-li požadavek v době, kdy má fronta maximální délku, je požadavek odmítnut;

c) neomezenou délkou — situace v procesu dovoluje frontu jakkoliv dlouhou, tento stav je velmi obecný a využijeme tohoto stavu pro další úvahy.

Uvažujeme tedy frontu s neomezenou maximální délkou. S touto frontou souvisí celá řada náhodných veličin, jejichž střední hodnoty charakterizují úroveň obsluhy, nepřímo tedy stupeň organizace výrobního procesu a podobně i povahu exploatace strojně traktového parku.

l_q — počet požadavků ve frontě, diskrétní celočíselná náhodná veličina $l_q = 0, 1, 2, \dots, m-s$
 l — počet požadavků v systému obsluhy (čekající plus obsluhované), celočíselná náhodná veličina ($l = 0, 1, 2, \dots, m$)

W — doba pobytu požadavku v systému obsluhy; spojitá náhodná veličina ($W > 0$); $W = W_q + \tau_s$
(doba čekání ve frontě plus délka obsluhy)

W_q — doba čekání požadavku ve frontě; smíšená náhodná veličina (pro $W_q = 0$ diskrétní, pro $W_q > 0$ spojitá)

Jako popisového údaje pro pravděpodobnost těchto náhodných údajů se používá pravděpodobnosti $p_i = P(l = i)$

P_i — pravděpodobnost, že v celém systému obsluhy procesu je právě i požadavků ($i = 0, 1, 2, \dots, m$)

$\varphi(W_q)$ — hustota pravděpodobnosti doby čekání jednotlivých požadavků ($W_q > 0$)

Čekací problém

Jsou-li všechna paralelní pracoviště (kanály) obsluhy obsazena, není okamžitě uspokojen vzniklý požadavek, je uspokojen až po odbavení předešlého požadavku. Tedy celý problém se nám rozpadá na tři základní možnosti:

— požadavky jsou vybírány podle svého příchodu do systému obsluhy (v zemědělských výrobních procesech, nejčastěji rozvoz materiálu z pozemků do střediska, např. od nějakého sklizňového stroje);

— náhodný výběr požadavků se vyskytuje tam, kde je nízká úroveň organizace celého procesu;

— požadavky mají předem určenou přednost, tento případ je ojedinělý, ale je možný.

Charakteristika uzlů obsluhy obecně

Všetchna pracoviště (kanály) obsluhy mohou být ve výrobním procesu uspořádána buď paralelně, sériově (vícefázová obsluha — jsou to např. některé linky v zemědělství, posklizňová linka, linka na přípravu krmiv apod.), nebo může být uspořádání i smíšené.

Z důvodu, který byl uveden v úvodu tohoto příspěvku, se budu zabývat paralelním zařazením, konkrétně optimalizací počtu zařízení paralelně zařazených a plnících určité úkoly v rámci výrobního procesu. Počet paralelních pracovišť (kanálů) označíme S .

Dalším výměnným údajem uzlu obsluhy je délka obsluhy τ_s (analog. t operace).

$\tau s \geq 0$ – spojitá, náhodná veličina. Jako parametr procesu obsluhy použijeme intenzitu obsluhy μ . Uvádá teoretický kapacitu jednoho kanálu obsluhy.

$$\mu = \frac{1}{E\{\tau s\}} \quad (3)$$

Předpokládané experimentální rozdělení pravděpodobnosti délky obsluhy τs je možné zjistit (ověřit u procesů) jediné ze statistického měření.

Dalšími, velmi důležitými ukazateli obsluhy v procesu je celá řada číselných charakteristik, které nám mohou sloužit jako exaktní podklad při hodnocení a výběru variant řešení jednotlivých procesů obsluhy (otázka dopravy v určitém podniku, určitém výrobním procesu, tedy při optimalizaci materiálového toku vůbec).

ČÍSELNÉ CHARAKTERISTIKY PROCESŮ OBSLUHY VE VÝROBNÍM PROCESU

Tyto charakteristiky nám vlastně poskytuje teorie obsluhy, ukazuje nám průměrný průběh procesu obsluhy ve výrobním procesu; využíváme jich k hodnocení jednotlivých variant řešení (dopravy, organizace), ke kvalitativnímu zhodnocení způsobu obsluhy nebo kvantitativnímu hodnocení, tedy podle dosaženého ekonomického efektu.

$\rho < s$ – provozní koeficient (bezrozměrná veličina). Hlavní užití je při neomezeném zdroji požadavků, např. – určitá každodenní vnitropodniková doprava

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} \quad (4)$$

$A < s$ – střední hodnota počtu jednotek obsluhovaných současně v uzlu obsluhy, tedy v uzlu paralelních pracovišť, zabezpečujících určité operace (užívá se jí při omezeném zdroji požadavků)

$$A = \sum_{i=0}^s i \cdot p_i + s \cdot \sum_{i=s+1}^m p_i = s - \sum_{i=0}^{s-1} (s-i) \cdot p_i \quad (5)$$

ρ/s resp. $A/s < 1$ – koeficient využití uzlu obsluhy, udává vlastně časové využití jednoho kanálu (pracoviště paralelní) obsluhy v procesu

κ – střední hodnota počtu volných kanálů obsluhy (paralelních pracovišť), mající prostor pro okamžitý nedostatek požadavků na obsluhu

$$\kappa = s - \rho, \text{ respektive } \kappa = s - A \quad (6)$$

$\kappa/s < 1$ – koeficient prostoje kanálu obsluhy v procesu

L – střední hodnota počtu jednotek v systému obsluhy (čekající plus obsluhované)

$$L = E\{I\} = \sum_{i=0}^m i \cdot p_i \quad (7)$$

Lq – střední délka fronty, tj. střední hodnota požadavků čekajících ve frontě

$$Lq = E\{lq\} = \sum_{i=s+1}^m (i-s) \cdot p_i \quad (8)$$

Wq – střední hodnota doby čekání požadavku ve frontě

$$Wq = E\{Wq\} = \int_0^{\infty} Wq \cdot \varphi(Wq) \cdot dWq \quad (9)$$

W — střední hodnota doby pobytu požadavku v systému obsluhy v procesu (doba čekání plus délka obsluhy):

$$W = E\{W\} = Wq + E\{\tau_s\} = Wq + \frac{1}{\mu} \quad (10)$$

$P(Wq > 0)$ — pravděpodobnost, že požadavek bude čekat na začátek obsluhy (tj. že vstoupivší požadavek nalezne všechny kanály obsluhy obsazeny)

$$P\{Wq < 0\} = \int_0^{\infty} \varphi(Wq) dWq = \sum_{i=s}^m p_i = 1 - \sum_{i=0}^{s-1} p_i \quad (11)$$

$P(l > N)$ — pravděpodobnost, že v systému obsluhy bude více než daný počet N jednotek

$$P\{l < N\} = \sum_{i=N+1}^m p_i = 1 - \sum_{i=0}^N p_i \quad (12)$$

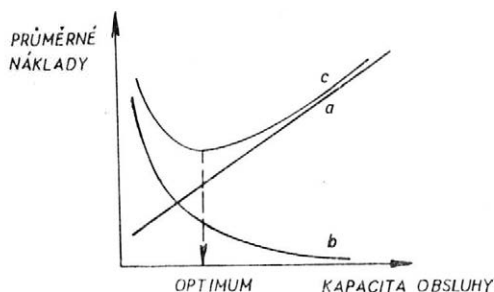
Přehled těchto vztahů vytváří určitý pohled na chování (prvků) strojů a materiálu v procesech s povahou hromadné obsluhy. V tomto případě na předpokládané obslužné procesy v zemědělských mechanizovaných procesech rostlinné i živočišné výroby.

Kriteriální funkce procesu — problém optimalizace

Optimalizaci zemědělských procesů (s charakterem hromadné obsluhy) lze provádět z hlediska ekonomických úvah. Různé varianty možností zabezpečení celého procesu lze hodnotit podle dosaženého ekonomického efektu. Protože nám vlastně v procesech hromadné obsluhy vystupují náhodné veličiny, jde tedy o vlastní optimalizaci ve smyslu středních hodnot nákladů.

Musíme zde mít stále na zřeteli, že velké kapacity na plnění určitých úkolů v procesu vyvolávají velké náklady na pořízení a provoz zařízení (kanálů); přichází zde problém prostojů, mající velký vliv na náklady. Naopak malé kapacity kanálů vyvolávají velké fronty a velké ztráty vlivem délky front. Tedy přichází v úvahu čas vzniklý prodlevou před zahájením obsluhy a tím se dostáváme k problému výkonnosti jednotek v lince. Snahou tedy je, dát tyto protiklady do určité rovnováhy ekonomické. Závěr je ten, že kritériem optimality je nejčastěji velikost celkových nákladů, vznikajících v souvislosti s procesem obsluhy (obr. 2).

Chceme-li tedy provádět rozbor a hodnocení kriteriální funkce, která nám vlastně modelově popisuje proces, je nutné zavést některé měrné nákladové veličiny jako



2. Graf trendů druhů nákladů: a) náklady na projektování vlastní obsluhy, b) náklady (ztráty) vyvolané čekáním na obsluhu.
 $c = a + b$

průměrné náklady na časovou jednotku vlastní obsluhy při různých situacích. Zavedeme tedy:

- C_{sp} — střední hodnota proměnných nákladů za jednotku času práce jednoho kanálu (ev. jednoho z paralelních pracovišť v lince); je to vlastně střední hodnota práce zařízení (vyjádřeno v nákladech) za jednotku času
- C_{sv} — střední hodnota proměnných nákladů na jednotku prostoje jednoho kanálu obsluhy v procesu
- k — střední hodnota stálých nákladů na provoz celého uzlu obsluhy za jednotku času provozu uzlu
- C_p — střední hodnota nákladů na požadavek za jednotku času jeho obsluhy
- C_{zw} — střední hodnota nákladů (ztrát), vyvolaných čekáním jednotky (požadavku) ve frontě po dobu jednotky času

Problémem velmi vážným v každé organizaci procesu je vlastní využití zařízení, v tomto teoretickém rozboru tedy každého kanálu.

Průměrná exploatace každého kanálu obsluhy bude ϱ/S nebo A/s . Při výpočtu nákladu lze různě postupovat. Lze uvažovat tak, že v celkovém počtu S kanálů (paralelních pracovišť v určité lince zemědělského procesu) obsluhy je průměrně ϱ (nebo A) pracovišť trvale využito a zbývajících $\varkappa = s - \varrho$ nebo $s - A$ pracovišť (zařízení) má trvale prostoj. Uděláme-li určitou hypotézu, je v uzlech obsluhy trvale průměrně ϱ (nebo A) jednotek (jednotky dopravní, manipulační apod.).

Střední hodnoty jednotlivých nákladových položek vznikajících ve výrobním procesu (konkrétně v procesech obsluhy) za jednotku pracovní doby budou tedy předmětem optimalizace v té kritériální funkci, která nám zobrazuje jako model nějaký proces z výroby. Obecně lze psát:

1. Náklady na provoz uzlu obsluhy:

- náklady na provádění obsluhy (tj. na práci zařízení — kanálu) C_1

$$C_1 = \varrho \cdot C_{sp} \qquad C_1 = A \cdot C_{sp} \qquad (13)$$

- náklady na prostoj kanálu (zařízení) obsluhy C_2

$$C_2 = \varkappa \cdot C_{sv} = (s - \varrho) \cdot C_{sv} \text{ nebo } (s - A) \cdot C_{sv} \qquad (14)$$

- stálé náklady na uzel obsluhy C_3 $C_3 = K$

2. Náklady, které jsou svázány s obsluhovanými jednotkami:

- náklady na pobyt jednotek (požadavků) v uzlu obsluhy (během vlastního procesu obsluhy) C_4 :

$$C_4 = \varrho \cdot C_p \qquad C_4 = A \cdot C_p \qquad (15)$$

- ztráty vyvolané čekáním požadavků na začátek obsluhy C_5

$$C_5 = Lq \cdot C_{zw} \qquad (16)$$

Tímto obecným nákladovým vyjádřením lze dojít k vlastnímu problému optimalizace při řešení nějakého úseku ve výrobním procesu. Z hlediska provozu lze pro modely s neomezeným zdrojem požadavků, které vyhovují charakteru procesu hromadné obsluhy, zvolit vhodné kritérium optimality. Střední hodnotu celkových nákladů, vzniklých s vlastním procesem obsluhy za jednotku pracovní doby, vyjádříme matematicky:

$$E(C) = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 = \varrho(C_p + C_{sp}) + (s - \varrho)C_{sv} + Lq \cdot C_{zw} + K \qquad (17)$$

Různý počet kanálů (paralelních pracovišť) v lince nemá vliv na intenzitu vstupu do obsluhy. Na jednotku času je obsluhou zpracován průměrně vždy stejný počet jednotek (tedy λ).

Při omezeném zdroji požadavků má počet kanálů (paralelních pracovišť) vliv na střední hodnotu počtu jednotek ve zdroji (přes Lq) a tím tedy i na celkovou intenzitu vzniků požadavků.

V modelech s omezeným zdrojem požadavků (linky pro živočišnou výrobu, linky pro rostlinnou výrobu) zpravidla jde o zařízení (jednotky) produktivně pracující ve zdroji požadavků. Je třeba zde počítat s poruchami. Tyto poruchy brání produktivní práci. Pro daný případ procesů (nejčastějších v zemědělských mechanizovaných procesech) může být vhodným kritériem optimality řešení „celkové náklady“, vztažené na jednotku produktivní práce, nebo na jednotku produkce.

Tedy pro procesy s omezeným zdrojem požadavků zavedeme jako kritérium optimality střední hodnotu celkových nákladů, vznikajících v souvislosti s procesem obsluhy za jednotku času produktivní práce (tedy bezporuchové činnosti). Označení $E(N)$. Za jednotku pracovní doby (směny) proběhne teoreticky ve zdroji požadavků průměrně Z jednotek času bezporuchové činnosti:

$$E\{N\} = \frac{\sum_{i=1}^5 C_i}{Z} = \frac{A}{Z} (Cp + Csp) + \frac{s-A}{Z} C_{sv} + \frac{Lq}{Z} \cdot Cw + \frac{K}{Z} \quad (18)$$

Tímto závěrem jsme dostali kritérium optimality pro druhý základní typ procesu s charakteristikou procesu hromadné obsluhy. Pro efektivní aplikaci metod operační analýzy při vlastním projektování mechanizovaných procesů a při hodnocení exploatace je třeba dát celé problematice systematiku.

Systém základních typů problémů v procesu s charakterem hromadné obsluhy

Princip rozdělení je určen zadáním a veličinami, jejichž optimální hodnota je hledána. V této části budou popsány dva základní problémy.

1. Je dán parametry procesu obsluhy λ (resp. $\lambda' a m$), μ a měrné nákladové veličiny. Hledáme tedy optimální počet kanálů obsluhy S^* daného typu, tedy hledáme optimální počet paralelních pracovišť v nějaké lince (procesu).

Celý problém lze rozebrat z hlediska neomezeného a omezeného zdroje požadavků.

a) Neomezený zdroj požadavků ($m = \infty$). Rozborem závislosti základních položek na počtu kanálů (paralelních pracovišť) obsluhy lze zjistit, že kritériální funkce je možno značně zjednodušit. Nákladová položka C_1 bude mít při každém (přípustném) počtu kanálů (paralelních pracovišť) obsluhy stejnou hodnotu — k obsluze téhož toku požadavků je třeba mít průměrně ϱ plně využitých kanálů obsluhy. C_4 a C_3 se též nebudou měnit. C_4 a C_3 jsou konstantní. Potom zbývají jen nákladové položky C_2 a C_5 . Tedy pro vyřešení problému stačí znalost hodnot dvou měrných nákladových veličin C_{sv} a Cw . Potom zjednodušená kritériální funkce, u níž hledáme optimum, má tvar:

$$E(C') = C_2 + C_5 = (s - \varrho) \cdot C_{sv} + Lq \cdot Cw \quad (19)$$

Pro dané ϱ je $E(C')$ funkcí počtu paralelních kanálů S . S je celé číslo, nemůžeme k hledání extrému užít diferenciálního počtu. Praktický výpočet se provádí zkusmo, začínaje nejmenším příp. $S_{min} > \varrho$ se pro rostoucí S počítá hodnota kritériální funkce. Pokračuje se, dokud hodnoty $E(C')$ klesají. Z problému vyplývá, že celkové náklady mají jeden jediný extrém, a to minimum. Tedy nejmenší hodnotě kritériální funkce odpovídá optimální počet kanálů S^* resp. paralelních pracovišť.

b) Omezený zdroj požadavků ($m < \infty$). Vlastní kritériální funkce celého procesu má základní tvar rovnice (18). Nelze zde předem žádnou nákladovou položku vyloučit, protože obecně A , Lq i Z závisí na S , tj. na počtu paralelních pracovišť. Řešíme obdobně zkusmo jako v problému a). Maximální počet jednotek v procesu je omezen.

Případný vliv cesty kanálů (pracovišť) k obsluhovaným jednotkám lze přibližně absolvovat zahrnutím doby cesty do délky obsluhy, tedy úpravou μ .

2. Je dána intenzita vstupu λ (resp. λ' a m). Všechny požadavky je možno obecně uspokojit (r) možnými typy kanálů obsluhy (typy techniky) se známými intenzitami obsluhy μ_j a známými měrnými nákladovými veličinami Csp_j, Csv_j, kj , ($j = 1, 2, \dots, r$). Hledáme optimální kombinace typů a počtu kanálů obsluhy paralelních pracovišť. Tedy hledáme optimální variantu, např. složení traktorového parku pro plnění určité dopravy v zemědělském závodě. Tento problém jako řešení má spoustu těžkostí. Nejčastěji se tento problém projevuje v podobě objektivního porovnání výhodnosti různých typů kanálů obsluhy, tedy porovnávají se varianty s optimálními počty kanálů obsluhy. Jedná se zde o problematiku technicko-ekonomického hodnocení mechanizace. Při řešení se postupuje ve dvou fázích.

a) Opakovaným řešením (1a) problému najdeme optimální počty S_j^* pro všechny typy kanálů obsluhy, použijeme jednoduché kritériální funkce, jak je popsána ve vztahu (19).

b) Jen pro S_j^* se pro každý typ kanálů vypočtou celkové náklady za použití funkce (18) = úplná kritériální funkce procesu. *Optimální varianta je potom ta, která dává minimální hodnotu kritériální funkce.*

Zopakujeme-li potom problém 2, je to případ volby optimální varianty z nějakého řešení. Je to druh hodnocení varianty (výběr optimální varianty) prostřednictvím nákladového optima. Případ, který je zde uveden, by při hlubším rozpracování mohl sloužit široce při projektování zemědělských výrobních procesů a při komplexním hodnocení technologie a techniky.

ZÁVĚR

V příspěvku byl ukázán jeden z progresivních pohledů na metody pro hodnocení exploatace strojního a traktorového parku, resp. na projektování zemědělských mechanizovaných procesů. V současné době je třeba stále více tyto metody prosazovat, protože forma modelu obsahuje ve své funkci zjednodušeně ukazatele technicko-ekonomické, které jsou podstatné pro projektování mechanizovaného procesu.

Třeba zde zdůraznit, že typ rozdělení délky obsluhy nemá vliv na hodnoty číselných charakteristik procesů obsluhy.

Proto je možno při zpracování měření délky obsluhy od testů shody (χ^2) upustit.

Literatura však doporučuje testovat shodu rozdělení délky intervalů mezi vstupy s exponenciálním rozdělením. Uvedené vztahy jsou platné při tomto druhu rozdělení, tedy pro exponenciální rozdělení $\tau a, \tau a'$. V některých zemědělských mechanizovaných procesech, resp. u dílčích úseků výrobního procesu by bylo účelné využít teorie hromadné obsluhy jak pro vlastní projektování nových mechanizovaných procesů, resp. pro racionalizaci některých stávajících zemědělských procesů. Širší uplatnění by bylo možno najít v zemědělských procesech vázaných s dopravní otázkou, zejména v optimalizaci vnitropodnikové dopravy, v optimalizaci kapacit technického zařízení skladů, posklizňových linek, připraven krmiv apod. V další práci by bylo možno pokusit se najít obecnější vztahy pro optimalizaci vybraných mechanizovaných procesů.

Všechny uvedené příklady ovšem pociťují nedostatek podkladů o charakteru procesu, neznalost parametrů z hlediska obsluhy.

Při eventuálním užití teorie obsluhy pro optimalizaci mechanizovaných procesů bude třeba získat podklady měřením a v dalším potom využít statistických metod pro stanovení parametrů obsluhy. Lze tedy zdůraznit, že v mechanizovaných procesech, připadajících

v úvahu jako objekty optimalizace, je třeba provést měření potřebných údajů. Při znalosti parametrů obsluhy (po provedeném měření) by bylo možno za použití popsaných otázek řešit některé úlohy — stanovení optimálního počtu paralelních pracovišť na posklizňové lince, stanovení optimálního počtu sklízecích souprav v určitém zemědělském závodě apod.

*Ing. Miroslav Štěpán, Vysoká škola zemědělská, mechanizační fakulta,
Praha - Suchbátka*

POUŽITÍ LINEÁRNÍHO SYSTÉMOVÉHO PROGRAMOVÁNÍ V ZEMĚDĚLSTVÍ

Na celém světě se věnuje značné úsilí rozvinutí systémové analýzy jako samostatné vědecké disciplíny, v níž se realizuje systémový přístup. Systémový přístup předpokládá takové chápání problému, které je zaměřeno na důsledné respektování vazeb mezi prvky vstupujícími do úlohy, a to vazeb jak vnitřních, tak vnějších, tj. vazeb prvků systému a okolí. Vychází se přitom z předpokladu, že objekt, na němž jsme zavedli systém, je něco více než pouhý souhrn prvků, z nichž se tento systém skládá. Vymezený systém zkoumáme jako celek a kromě rozboru jeho struktury věnujeme značnou pozornost otázkám jeho funkce.

Systémový přístup se prosazoval vždy podle míry schopnosti řešitele úlohy a jako takový netvoří ještě samostatnou disciplínu, ale je určitou stránkou pohledu klasických disciplín.

Různá pojetí systémové analýzy mají určité společné rysy. Jde vždy o analýzu určitého systému řízení, přičemž jde o poznání fungování systému, o rozpoznání jeho slabin, aby mohl být projektován nový systém. K dosažení daného cíle, který může být podle povahy úkolu rozdílný, se vždy v maximální míře využívá vědecké metodologie.

Pro systémovou analýzu jsou tedy, na rozdíl od operační analýzy, alternativní hodnoty určitých zjištěných parametrů rozhodující pro směr dalších vazeb k prvkům pokračujícího řídicího a rozhodovacího procesu, jinými slovy středem zájmu systémové analýzy jsou vazby, návaznosti mezi úlohami, prvky rozhodovacího a řídicího procesu, které mohou být případně řešeny pomocí metod operační analýzy.

Na důležitost analýzy systému resp. jeho modelu a na souvislost mezi zásahy do modelu a systému poukázal ve své práci Habr^{*)}. Ukázal, že na základě teoretické analýzy provedené zejména pomocí postoptimalizačních metod lze např. zlepšit optimum, zpřesnit modelování, zdokonalit zkoumaný systém atd. Těmito pracemi položil základ k lineárnímu systémovému programování.

Pojem lineární systémové programování byl zaveden pro soubor analýz, používajících výhradně metod lineárního programování v širším slova smyslu, tj. nejen metod výpočtu optima, ale také metod rozboru. Spojení systémového přístupu a metod lineárního programování umožňuje provádět dosti komplexní rozbor daného systému.

Z hlediska systémové analýzy má značný význam sledovat, jaký vliv na optimalizované hodnoty má změna podmínek, v nichž byla optimalizace původně stanovena. Může jít

^{*)} HABR J., 1965, Systémové programování. Statistika a demografie 5: 145—153

HABR J., 1970, Systémové aspekty modelové tvorby. EML ČAV, Praha

o sledování těchto změn buď v rámci optimální báze (analýza citlivosti), nebo při změně báze (parametrické programování).

Uvedená problematika proniká do oblasti praktické aplikace jen velmi pozvolna. Účelem tohoto článku je ukázat na možnosti použití této oblasti lineárního systémového programování při řešení rozhodovacích problémů v zemědělském podniku.

PROBLEMATIKA

Definujeme systém S jako funkci proměnných veličin $x_1, \dots, x_n$, tj.

$$S(x_1, \dots, x_n) = S(\mathbf{x})$$

a všechny vztahy mezi těmito funkcemi se dají zapsat pomocí lineárních operátorů¹⁾.

Uvažujme vedle systému S jiný systém S' , tj.

$$S'(x_{n+1}, \dots, x_{n+k})$$

Předpokládáme, že existuje určitá závislost mezi proměnnými obou systémů: proměnné x_j ($j = 1, \dots, n$) jsou závislé na x_{n+j} ($j = 1, \dots, k$) tehdy, jestliže změna jedné proměnné x_{n+j} vyvolá změnu jedné nebo několika proměnných x_j .

Dále předpokládáme, že jsme přijali určitý stav systému S za optimální. Označme tento optimální stav systému $\bar{S}$, tj.

$$\bar{S} = T(S)$$

kde: T — operátor lineární transformace.

Protože existuje určitá závislost mezi proměnnými obou systémů S a S' , lze je sjednotit:

$$S \cup S' = \sigma$$

(Formálně je toto sjednocení vždy možné.)

Nyní nás zajímá optimální stav systému σ . Označme tento optimální stav systému σ jako

$$\bar{\sigma} = \bar{S} \cup \bar{S}',$$

což je možné, neboť

$$S' = T(\bar{S}').$$

Vyšetříme nyní vliv proměnných systému σ na chování systému σ , tj.

$$\sigma(x_j, x_{j+k}) \equiv \varphi(x_{j+k}) \quad (i)$$

Přitom proměnné $x_j \in S$ budeme pokládat za konstanty s_j ($j = 1, \dots, n$) a proměnné x_{j+k} za proměnné funkce (i), tj. za parametry. Pak můžeme psát:

$$\sigma(s_j, x_{j+k}) \equiv \varphi(x_{j+k}).$$

Stav systému $\bar{\sigma}$ se nyní bude měnit v závislosti na proměnných x_{j+k} . Nyní je důležité určení intervalu přípustných hodnot v rámci zachování přípustnosti systému $\bar{\sigma}$ a numerické zachycení, resp. popis změny stavu systému $\bar{\sigma}$.

Tento popis změny stavu systému $\bar{\sigma}$ lze v lineárním programování vyjádřit prostřednictvím:

¹⁾ Operátor T nazýváme lineárním, jestliže platí:

a) $T[f + g] = Tf + Tg$,

b) $T(\lambda f) = \lambda Tf, \lambda \in R$

R — množina všech reálných čísel

a) vlivu nezákladních proměnných na optimální řešení úlohy lineárního programování, tj. schematicky vyjádřeno:

$$\begin{array}{ccc} \boxed{S} & + & \boxed{S'} = \boxed{b} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \boxed{\bar{S}} & + & \boxed{\bar{S}'} = \boxed{x_B} \end{array}$$

b) závislosti pravých stran úlohy LP na parametru λ , tj. schematicky vyjádřeno:

$$\begin{array}{ccc} \boxed{S} & = & \boxed{b} - \boxed{S'} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \boxed{\bar{S}} & = & \boxed{x_B} - \boxed{\bar{S}'} \end{array}$$

ZÁVISLOST PRAVÝCH STRAN ÚLOHY LP NA PARAMETRU λ

Obecně jde o úlohu najít optimum účelové funkce

$$z = \mathbf{c}^T \mathbf{x} \text{ (opt)} \quad (1)$$

za podmínek

$$\mathbf{A} \mathbf{x} R \mathbf{b} + \vec{\lambda} \quad (2)$$

resp. za podmínek

$$\mathbf{x} \geq \mathbf{0}, \quad R \text{ je relace buď } \leq \quad (3)$$

$$\mathbf{A} \mathbf{x} R \mathbf{b} + \lambda \mathbf{f} \quad \text{nebo } = \quad (4)$$

$$\mathbf{x} \geq \mathbf{0}, \quad \text{nebo } \geq \quad (5)$$

kde: $\vec{\lambda} = (\lambda_1, \dots, \lambda_m)^T$ – vektor parametrů, jehož složky vyjadřují změnu příslušné složky b_i vektoru $\mathbf{b}$ ve tvaru $b_i(\lambda) = b_i + \lambda_i$
 $\mathbf{f} = (f_1, \dots, f_m)^T$ – tzv. vektor intenzit, jehož složky f_i udávají velikost změny složek b_i vektoru $\mathbf{b}$.

Ekonomický význam jednotlivých parametrů λ_i v úloze (1), (2) a (3) bezprostředně vyplývá z formulace omezujících podmínek úlohy LP.

Skalární parametr λ v úloze (1), (4), (5) z ekonomického hlediska vyjadřuje nejčastěji určité množství produkce zemědělského podniku. Parametr λ může mít i obecnější význam, kdy může např. vyjadřovat čas, a v takovém případě lze tímto způsobem nahradit i složitější dynamické programování.

Uvažujme případ, kdy vektor $\mathbf{b}_{(\lambda)}$ lze vyjádřit ve tvaru

$$\mathbf{b}_{(\lambda)} = \mathbf{b} + \lambda \mathbf{f} \quad (6)$$

Za předpokladu, že $\mathbf{B}^{-1}$ je matice inverzní k matici optimální báze (tzv. matice transformace), je řešením úlohy v optimální bázi vektor

$$\mathbf{x}_{B(\lambda)} = \mathbf{B}^{-1} (\mathbf{b} + \lambda \mathbf{f}) = \mathbf{B}^{-1} \mathbf{b} + \lambda \mathbf{B}^{-1} \mathbf{f} = \mathbf{x}_B + \lambda \mathbf{f}^* \quad (7)$$

kde $\mathbf{x}_B$ – vektor základního řešení v bázi $\mathbf{B}$

$\mathbf{f}^* = \mathbf{B}^{-1} \mathbf{f}$ – vektor intenzit transformovaný do optimální báze $\mathbf{B}$

Vztah (7) lze složkově vyjádřit takto:

$$\beta_{i(\lambda)} = \beta_i + \lambda f_i^* \quad (8)$$

Chceme-li, aby řešení zůstalo přípustné v téže bázi $\mathbf{B}$, musí platit:

$$\beta_{i(\lambda)} + \lambda f_i^* \geq 0. \quad (9)$$

Ze vztahu (9) lze určit meze intervalu přípustných hodnot parametru

$$\underline{\Theta} \leq \lambda \leq \bar{\Theta}, \quad (10)$$

$$\text{kde: } \underline{\Theta} = \max_{f_i^* > 0} \left(-\frac{\beta_i}{f_i^*} \right), \quad (11)$$

$$\bar{\Theta} = \min_{f_i^* < 0} \left(-\frac{\beta_i}{f_i^*} \right). \quad (12)$$

Neobsahuje-li vektor $\mathbf{f}^*$ ani jednu kladnou složku, klademe $\underline{\Theta} = -\infty$ resp. $\bar{\Theta} = \lambda$ (kde λ je dolní hranice celkového rozsahu hodnot parametru λ určená věcnými důvody), neobsahuje-li vektor $\mathbf{f}^*$ ani jednu zápornou složku, klademe $\bar{\Theta} = +\infty$, resp. $\bar{\Theta} = \lambda$ (kde λ je horní hranice celkového rozsahu hodnot parametru λ , určená věcnými důvody).

Závislost hodnoty účelové funkce na parametru λ je dána vztahem

$$z_{\text{opt}(\lambda)} = z_{\text{opt}} + f_{n+1} \lambda, \quad (13)$$

kde $f_{n+1} = \mathbf{c}_B^T \mathbf{B}^{-1} \mathbf{f} - c_{n+1}$ koeficient závislosti hodnoty účelové funkce na λ

Pomocí vztahu (7) resp. (8) lze pak při různé volbě parametru λ v rámci intervalu (10) zjistit nová optimální řešení v téže bázi. Položíme-li $\lambda = \underline{\Theta}$ resp. $\lambda = \bar{\Theta}$, dostáváme se na rozhraní dvou sousedních bází a pomocí duálně simplexového algoritmu lze přejít do nové přípustné báze (pokud existuje).

| | Aktivity RV | Aktivity ŽV | Aktivity oprávkové | Vektory intenzit |
|--------------------|-------------|-------------|--------------------|------------------|
| Faktory | | | | |
| Kriteriální funkce | | | | |

1. Schéma lineárního statistického modelu zemědělské výroby

APLIKACE

Na obr. 1 je uvedeno schéma lineárního statistického modelu zemědělské výroby. Zvýšené vypovídací schopnosti tohoto modelu bylo dosaženo použitím vektorů intenzit. V tab. I je uveden model výroby. Sloupce 9, 10, 11 obsahují vektory intenzit, které jsou formulovány jako vektory změny produkce. K jejich formulaci lze přistupovat ze dvou hledisek. Lze je formulovat jako:

a) vektory snížení produkce, kdy vzhledem k určité plodině nebo odvětví ŽV formulujeme jen výstupy výrobních faktorů. Takto formulované vektory intenzit jsou z formálního hlediska výhodné pro postoptimalizační úvahy (odečítáním těchto transformovaných vektorů od vektoru základního řešení snižujeme celkovou produkci, přičítáním těchto transformovaných vektorů zvyšujeme celkovou produkci);

b) vektory zvýšení produkce, resp. tzv. vektory intenzifikace¹⁾, kdy formulujeme nejen výstupy, ale i vstupy výrobních faktorů. Při postoptimalizačních úvahách pak přičítání těchto transformovaných vektorů k vektoru základního řešení vyvolává snižování celkové produkce a jejich odčítání naopak zvyšování celkové produkce.

Abychom zajistili, že žádný z vektorů intenzit nevstoupí do optimální báze, nýbrž se pouze transformují do optimální báze, použijeme prohibitivních sazeb $-M$ ($-M = -100$).

V tab. II je uvedeno optimální řešení. Z formálních důvodů pro snadnější interpretaci je transformovaný vektor intenzit ve sloupci 9 (zvýšená produkce mléka) vynásoben -1 . Koeficienty závislosti hodnoty účelové funkce na parametru λ je nutno upravit připočtením zvolené prohibitivní sazby.

Podle vztahů (11) a (12) lze zjistit intervaly přípustných hodnot parametru λ , který interpretujeme jako velikost změny produkce mléka ($\lambda^{(9)}$), velikost změny produkce cukrovky ($\lambda^{(10)}$) a velikost změny produkce píce ($\lambda^{(11)}$). Dostaneme:

$$-628,5 \leq \lambda^{(9)} \leq 381,9$$

$$-61,7 \leq \lambda^{(10)} \leq +\infty$$

$$-60,3 \leq \lambda^{(11)} \leq +\infty$$

Protože v uvažovaném zemědělském podniku je za daných podmínek reálné zvýšení dojivosti maximálně o 600 litrů na dojnici, výnosu cukrovky nejvýše o 20 q/ha a výnosu píce maximálně o 100 q/ha, byly stanoveny horní hranice celkového rozsahu hodnot parametru λ takto:

$$\bar{\lambda}^{(9)} = 312 \text{ (tis. litrů)}$$

$$\bar{\lambda}^{(10)} = 16 \text{ (100 q)}$$

$$\bar{\lambda}^{(11)} = 418 \text{ (100 q)}$$

V modelu by bylo možné tyto horní hranice intervalů omezit přímo podmínkami, což by ovšem neodpovídalo použitému způsobu popisu změny stavu systému pomocí závislosti pravých stran soustavy podmínek na parametru λ , např.:

$$0,6 x_4 \geq x_9$$

kde: x_4 — počet dojnic

x_9 — celkové množství mléka vyrobeného navíc

Formulací těchto podmínek by se zvětšily rozměry modelu a snížila jeho vypovídací schopnost.

¹⁾ VRÁNA L., 1967, Matematické modelování v zemědělské výrobě. Příloha Zem. ekonomiky č. 4.

| Pořadové číslo | | | Index | Cena | | Obiloviny | Cukrovka | Pícniny |
|----------------|--------------------------|-------------------|-------|------|----------------|-----------|----------|---------|
| | | | | | | ha | ha | ha |
| | | | | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | SNL | q | 15 | 0 | $0 \geq$ | -0,25 | - 3,3 | - 6,09 |
| 2 | ŠJ | q | 16 | 0 | $0 \geq$ | -2,1 | -23,4 | -28,5 |
| 3 | Jádro | t | 17 | 0 | $0 \geq$ | -0,3 | | 0,1 |
| 4 | Štávnatá krmiva | 10 t | 18 | 0 | $0 \geq$ | | - 2,6 | - 2 |
| 5 | Mrva | 10 t | 19 | 0 | $0 \geq$ | | 4 | |
| 6 | Orná půda | ha | 20 | -M | $1\ 161 =$ | 1 | 1 | 1 |
| 7 | Výměra obilovin | ha | 21 | 0 | $0 \geq$ | 1 | - 2 | - 1,2 |
| 8 | Výměra cukrovky | ha | 22 | 0 | $80 \geq$ | | 1 | |
| 9 | Kapacita ustájení dojníc | ks | 23 | 0 | $520 \geq$ | | | |
| 10 | Reprodukce dojníc | ks | 24 | -M | $0 =$ | | | |
| 11 | Bilance telat | ks | 25 | 0 | $0 \geq$ | | | |
| 12 | Kapacita ustájení skotu | ks | 26 | 0 | $720 \geq$ | | | |
| 13 | Kapacita slepic | 100 ks | 27 | 0 | $160 \geq$ | | | |
| 14 | Práce | 100 hod. | 28 | 0 | $5\ 000 \geq$ | 0,6 | 4,09 | 0,7 |
| 15 | Produktivita práce | tis. Kčs
100 h | 29 | 0 | $13\ 670 \geq$ | 2,26 | 37,75 | 8,37 |
| 16 | Prodej obilovin | t | 30 | -M | $150 \leq$ | 3,1 | | |
| 17 | Prodej masa | q | 31 | -M | $1\ 500 \leq$ | | | |
| 18 | Tržby | tis. Kčs | 32 | -M | $10\ 000 \leq$ | 5,27 | 7,5 | |
| | LN HD (max) | tis. Kčs | | | (7000) | 3,74 | 3,15 | - 1,37 |

Provedeme ekonomickou interpretaci zjištěných údajů. Tak např. ve sloupci 11 tab. II jsou nenulové koeficienty v řádcích 12, 13 a 14. Bude proto změna celkové produkce pícnin ovlivňovat bilanci SNL, ŠJ a štávnatých krmiv. Údaje lze přehledně uspořádat do tab. III.

Ekonomická interpretace údajů z tab. III — Uvedené podmínky jsou v modelu formulovány jako bilance:

$$\text{spotřeba} - \text{výroba} \leq 0. \quad (\text{i})$$

| Dojnice | Jalovice vlastní | Hovězí žír | Slepice | Směsi pro skot | Vektory intenzit | | | | | |
|---------|------------------|------------|---------|----------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|----|----|----|
| | | | | | intenzifikace mléka | snížení produkce cukrovky | snížení produkce píce | | | |
| CHJ | CHJ | CHJ | CHJ | t | tis. l | 10 t | 10 t | | | |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 3,11 | 5,4 | 3,17 | | -1,45 | 1 | 1,1 | 2,03 | | | |
| 19,3 | 31,8 | 16,8 | | -6 | 4,5 | 7,8 | 9,5 | | | |
| 0,4 | 0,9 | 0,86 | | -1 | 0,5 | | | | | |
| 1,4 | 1,2 | 0,5 | | | | 0,9 | 0,6 | | | |
| - 1 | - 1,7 | - 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| - 0,18 | 1 | | | | | | | | | |
| - 0,75 | 1,5 | 1,2 | | | | | | | | |
| | 3,2 | 1,55 | | | | | | | | |
| | | | 1 | | | | | | | |
| 1,2 | 1,32 | 0,92 | 0,4 | | 0,2 | | | | | |
| 7,06 | 7,43 | 4,62 | - 2 | 1,55 | -0,5 | 2,5 | | | | |
| | | | - 6,5 | - 1 | | | | -1 | | |
| 0,4 | 5 | 3,7 | 1,5 | | | | | | -1 | |
| 5,34 | 6,58 | 5,1 | 20,8 | | 2,5 | -2,5 | | | | -1 |
| 4,94 | 5,77 | 4,58 | 6 | -1,55 | -M+2,5 | -M-2,5 | -M+0 | 0 | 0 | 0 |

Na základě nerovností (i) pak z údajů tab. III vyplývá, že zjištěná optimální báze se nezmění, pokud se rezerva SNL bude pohybovat v uvedených mezích, tj. od 122,4 q do 848 q. Obdobně interpretujeme i u ŠJ a štatnatých krmiv. Pokud dojde k překročení horní nebo dolní meze intervalu přípustných hodnot původní omezující podmínky b_i z tab. III, dojde ke změně báze, kterou lze zjistit pomocí duálně simplexového algoritmu.

Z výsledné simplexové tab. II zjišťujeme, že ve vypočtené optimální výrobní struktuře dochází k disproporcii mezi RV a ŽV, která se projevuje ve výrobě nadbytečného množství

II. Optimální řešení

| Pořadové číslo | | | Index | Hodnota | Transformované vektory intenzit | | |
|----------------|-------------------------|---------------|-------|----------|---------------------------------|------|------|
| | | | | | tis. l | 10 t | 10 t |
| | | | | | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Obiloviny | ha | 1 | 662,4 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Cukrovka | ha | 2 | 80,0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Pícniny | ha | 3 | 418,6 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | Dojnice | CHJ | 4 | 520,0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | Jalovice vlastní | CHJ | 5 | 93,6 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | Hovězí žir | CHJ | 6 | 208,0 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | Slepice | CHJ | 7 | 160,0 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | Směsi pro skot | t | 8 | 314,3 | 0,5 | 0 | 0 |
| 9 | Prodej obilí | t | 12 | 549,1 | -0,5 | 0 | 0 |
| 10 | Prodej masa | q | 13 | 185,6 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Překročení tržeb | tis. Kčs | 14 | 1872,2 | 2,5 | 2,5 | 0 |
| 12 | Překročení SNL | q | 15 | 652,8 | -0,27 | 1,1 | 2,03 |
| 13 | Překročení ŠJ | q | 16 | 572,8 | -1,50 | 7,8 | 9,50 |
| 14 | Překročení šťav. krmiv | 10 t | 18 | 100,9 | 0 | 0,9 | 0,60 |
| 15 | Mrva | 10 t | 19 | 567,1 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | Kapacita ustájení skotu | ks | 26 | 98 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | Nevyužitá práce | 100 h | 28 | 2979,4 | -0,20 | 0 | 0 |
| 18 | Produktivita práce | tis.
100 h | 29 | 154,3 | -0,27 | 2,5 | 0 |
| | LN DH max | tis. Kčs | | 6690,092 | 1,725 | 2,5 | 0 |

| Prodej masa | Orná půda | Obiloviny | Výměr cukrovka | Kapacita ustájení dojníc | Reprodukce dojnice | Bilance telat | Kapacita slepic | Prodej obilí | Prodej masa | Tržby |
|-------------|-----------|-----------|----------------|--------------------------|--------------------|---------------|-----------------|--------------|-------------|----------|
| q | ha | ha | ha | ks | ks | ks | 100 ks | t | q | tis. Kčs |
| 17 | -20 | 21 | 22 | 23 | -24 | 25 | 27 | -30 | -31 | -32 |
| 0 | 0,545 | 0,454 | 0,363 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0,454 | - 0,454 | - 1,363 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0,18 | 1,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0,40 | - 1,25 | 0,833 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,0 | 0 | 0 | 0 |
| -1,0 | -0,118 | - 0,181 | - 0,245 | 0,906 | - 0,175 | 0,716 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1,0 | 1,809 | 1,590 | 1,372 | - 0,906 | 0,175 | -0,716 | -6,50 | -1,0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 2,78 | 0,375 | 3,083 | 1,50 | 0 | -1,0 | 0 |
| 0 | 2,874 | 2,395 | 9,416 | 8,564 | 0,205 | 4,250 | 20,800 | 0 | 0 | -1,0 |
| -1,450 | 2,733 | - 2,918 | - 5,269 | - 4,036 | - 1,691 | -1,602 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| -6,00 | 13,391 | -13,09 | -16,17 | -26,31 | -11,850 | -9,700 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0,909 | - 0,909 | - 0,127 | - 1,816 | - 0,575 | -0,416 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | - 4,00 | 1,706 | 0,450 | 0,833 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | - 1,196 | - 1,262 | -1,291 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | -0,645 | 0,045 | - 3,353 | - 1,805 | - 0,170 | -0,766 | -0,400 | 0 | 0 | 0 |
| 1,55 | -4,854 | 3,059 | -26,77 | -11,65 | - 1,383 | -4,960 | 2,00 | 0 | 0 | 0 |
| 1,55 | 1,600 | 2,604 | 6,758 | 6,406 | 0,316 | 2,705 | 6,00 | 0 | 0 | 0 |

píce. Uvažujeme proto snížení celkové produkce píce o $\lambda^{(11)} = -60,3$ (100 q). Protože toto snížení celkové produkce píce uvažujeme v rámci intervalu přípustných hodnot

III. Závislost množství živin a štavnatých krmiv na změně produkce píce

| | | |
|-----------------|-----------|--------------------------|
| SNL | Hodnota | od -122,4 do 848 |
| | Závislost | $0 + 2,03\lambda^{(11)}$ |
| ŠJ | Hodnota | od -572,8 do 3971 |
| | Závislost | $0 + 9,5\lambda^{(11)}$ |
| Štavnatá krmiva | Hodnota | od -36,2 do 251 |
| | Závislost | $0 + 0,6\lambda^{(11)}$ |

parametru $\lambda^{(11)}$, nedojde ke změně báze a nové optimální řešení vypočteme podle vztahu (8). Dostaneme:

$$\mathbf{x}_{B(\lambda)} = \begin{pmatrix} 662,4 \\ 662,4 \\ 80,0 \\ 418,6 \\ 520,0 \\ 93,6 \\ 208,0 \\ 160,0 \\ 314,3 \\ 549,1 \\ 185,6 \\ 1872,1 \\ 652,8 \\ 572,8 \\ 100,9 \\ 567,1 \\ 98,1 \\ 2979,4 \\ 154,3 \end{pmatrix} - 60,3 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 2,03 \\ 9,5 \\ 0,6 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 662,4 \\ 662,4 \\ 80,0 \\ 418,6 \\ 520,0 \\ 93,6 \\ 208,0 \\ 160,0 \\ 314,3 \\ 549,1 \\ 185,6 \\ 1872,1 \\ 530,4 \\ 0 \\ 64,7 \\ 567,1 \\ 98,1 \\ 2979,4 \\ 154,3 \end{pmatrix}$$

— překročení SNL
 — překročení ŠJ
 — překročení štavnatých krmiv

Vidíme, že dojde ke snížení přebytku SNL, ŠJ a štavnatých krmiv, zatímco ostatní složky vektoru základního řešení $\mathbf{x}_{B(\lambda)}$ zůstávají beze změny.

Zvýšení celkové výroby píce by jen prohloubilo disproporci mezi RV a ŽV. Na základě vyhodnocení duálních hodnot, které prohlubuje analýzu ekonomických procesů a jejich vzájemných vztahů a dává podnět k řešení nových variant rozborů, lze tuto disproporci řešit buď úpravou osevního postupu, ve kterém by bylo nutno zvýšit podíl obilovin na úkor píce (viz duální cenu 2,6 u fiktivní proměnné x_{21}), nebo ještě lépe rozšířit chov dojnic, kde jsme omezeni kapacitou stájí (viz vysokou duální hodnotu 6,4, oceňující výrobního činitele — kapacita ustájení dojnic). Podle vysoké duální ceny 6,7 se jako úzký profil jeví též omezení výměry cukrovky.

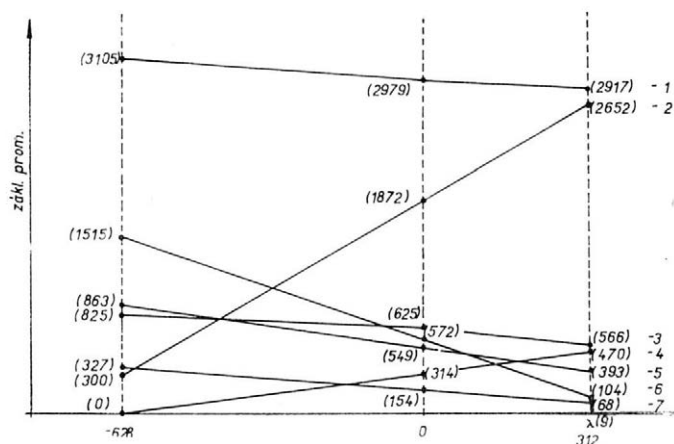
Zvýšení celkové produkce mléka o 312 tis. litrů (tj. $\lambda^{(9)} = 312$) vyvolá změny v jednotlivých složkách vektoru základního řešení, jak je patrné z následujícího výpočtu:

$$\begin{array}{r}
 \mathbf{x}_{B(\lambda)} = \begin{pmatrix} 662,4 \\ 80,0 \\ 418,6 \\ 520,0 \\ 93,6 \\ 208,0 \\ 160,0 \\ 314,3 \\ 549,1 \\ 185,6 \\ 1872,1 \\ 652,8 \\ 572,8 \\ 100,9 \\ 567,1 \\ 98,1 \\ 2979,4 \\ 154,3 \\ 6690,09 \end{pmatrix} + 312 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0,5 \\ -0,5 \\ 0 \\ 2,5 \\ -0,275 \\ -1,5 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -0,2 \\ -0,275 \\ 1,725 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 662,4 \\ 80,0 \\ 418,6 \\ 520,0 \\ 93,6 \\ 208,0 \\ 160,0 \\ 470,27 \\ 393,05 \\ 185,6 \\ 2652,14 \\ 566,98 \\ 104,86 \\ 100,9 \\ 567,1 \\ 98,1 \\ 2917,02 \\ 68,53 \\ 7228,29 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

— nákup směsi pro skot
 — překročení prodeje obilnin
 — překročení tržeb
 — překročení SNL
 — překročení ŠJ
 — nevyužití dispobilní práce
 — nevyužití produktivity práce

Při poklesu celkové produkce mléka o 628 500 litrů (tj. $\lambda^{(9)} = -628,5$) pak obdržíme toto nové základní řešení:

$$\begin{array}{r}
 \mathbf{x}_{B(\lambda)} = \begin{pmatrix} 662,4 \\ 80,0 \\ 418,6 \\ 520,0 \\ 93,6 \\ 208,0 \\ 160,0 \\ 314,3 \\ 549,1 \\ 185,6 \\ 1872,1 \\ 652,8 \\ 572,8 \\ 100,9 \\ 567,1 \\ 98,1 \\ 2979,4 \\ 154,3 \\ 6690,09 \end{pmatrix} - 628,5 \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0,5 \\ -0,5 \\ 0 \\ 2,5 \\ -0,275 \\ -1,5 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -0,2 \\ -0,275 \\ 1,725 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 662,4 \\ 80,0 \\ 418,6 \\ 520,0 \\ 93,6 \\ 208,0 \\ 160,0 \\ 0 \\ 863,3 \\ 0 \\ 300,89 \\ 825,61 \\ 1515,61 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 3105,12 \\ 327,16 \\ 5605,93 \end{pmatrix}
 \end{array}$$



Abychom nemuseli v rámci zjištěné optimální báze vypočítávat všechna optimální řešení pro různé hodnoty parametru $\lambda^{(9)}$, která nás zajímají, použijeme vypočtených variant řešení pro krajní meze intervalu přípustných hodnot parametru $\lambda^{(9)}$ k sestrojení grafu (obr. 2). Z grafu pak snadno vyčteme řešení pro libovolnou hodnotu parametru $\lambda^{(9)}$ z intervalu přípustných hodnot.

SOUHRN

Při provádění praktických aplikací LP se potvrdilo, že výsledky optimalizace, které jsou postaveny na arbitrárním a subjektivně zavedeném systému, nemohou poskytnout skutečné ekonomické optimum z hlediska zkoumané reality. Tato skutečnost měla za následek hledání metod a přístupů, jimiž by bylo možno uvedený nedostatek odstranit nebo aspoň zmírnit. Současně se začal vyvíjet i směr, který se zaměřil na uvedenou problematiku — lineární systémové programování.

V článku je uveden popis změny stavu systému prostřednictvím závislosti pravých stran soustavy podmínek úlohy LP na parametru λ a odvozeno určení intervalu přípustných hodnot v rámci zachování přípustnosti daného systému. Praktické využití odvozených vztahů je uvedeno na modelu zemědělské výroby. Je provedena ekonomická interpretace zjištěných údajů. Úroveň provedených úvah lze zvýšit sestavením interpretačních programů pro samočinný počítač.

Ing. Jan Získal, CSc., Vysoká škola zemědělská, katedra matematického programování, Praha - Suchbát

INFORMACE O VÝSLEDKŮ VÝZKUMU V OBLASTI POUŽITÍ MATEMATICKÝCH METOD PŘI PLÁNOVÁNÍ ZEMĚDĚLSTVÍ V NADPODNIKOVÉ SFÉRE

Ve Výzkumném ústavu ekonomiky zemědělství a výživy v Praze byl v minulém roce ukončen mimořádný výzkumný úkol „Vypracování systému modelů pro sestavení a ověřování pětiletého plánu a ročního plánu zemědělské výroby“. Úkol byl řešen na základě požadavku oddělení souhrnného plánu ministerstva zemědělství a výživy CSR.

Požadavek vyplynul z dosavadních zkušeností s aplikací strukturální analýzy používané na MZVŽ při bilancování plánu, které ukázaly potřebu doplnit propočty bilance variantními výpočty optimální struktury zemědělské výroby pro pětiletku.

Při vypracování metodiky tohoto mimořádného úkolu vycházeli řešitelé především z dosavadních poznatků se zaváděním ekonomicko-matematických metod a moderní výpočetní techniky do praxe. Zkušenosti v této oblasti ukazují, že jedním z předpokladů pro uplatnění těchto nových prostředků v praxi v dané etapě je maximální „automatizace“ celého postupu, přičemž se pod tímto pojmem z hlediska uživatele rozumí zpracování všech etap aplikace ekonomicko-matematické metody pouze pomocí samočinného počítače. To znamená automatické sestavování konkrétního modelu, jeho výpočet, uspořádání a vtištění výsledků v požadované úpravě. Tento způsob použití matematických metod k řešení praktických úloh má pro uživatele nesporné přednosti. Základní z nich spočívá v tom, že takto zpracovaný postup umožňuje rychlé propočty různých variant bez pracné úpravy, případně přepracování modelů. Mimoto se tím také vytváří předpoklady pro využití matematických metod pro širší okruh uživatelů. Je však si třeba uvědomit některé problémy a obtíže tohoto způsobu aplikace matematických metod k řešení ekonomických problémů. Nemělo by totiž docházet k tomu, že by tvůrčí proces ekonomického rozhodování byl snižován na mechanickou činnost.

Je zřejmé nutno rozlišovat typy úloh. V úlohách, kde převládají normativní ukazatele objektivně zjištěné a konkrétní podmínky výrazně neovlivňují konstrukci modelů, je možno „automatizaci“ postupu provést v širším rozsahu než u problémů, kde konstrukce modelu je sama z větší části rozhodovací proces, nebo kde modelování napomáhá k hlubšímu poznání vlastností a chování zkoumaného systému. Takového využívání matematických metod ovšem vyžaduje určité znalosti těchto nástrojů a zkušenosti s jejich aplikací.

Při analýze požadavku ministerstva zemědělství a výživy došli řešitelé k závěru, že při řešení daného problému bude možno provést „automatizaci“ postupu ve značném rozsahu, neboť těžiště rozhodování je v tomto případě především ve zkoumání různých variant výpočtů. Takové pojetí úkolu ovšem zvýšilo nároky na řešitele, neboť při řešení úkolů, kde se předpokládá, že výsledkem bude „automatizovaný“ postup použití určitého systému modelů, je nutno brát v úvahu všechny předpokládané požadavky na změny v podmínkách, které při výpočtech bude uživatel klást.

Jako základ pro řešení daného problému byl zvolen systém modelů, jehož prvky tvoří standardní model strukturální analýzy, lineárního programování a rekursivního programování. Takový systém umožňuje vytváření různých kombinací spojování modelů, aby se tak vyhovělo specifickým požadavkům, které vyplývají z potřeby různého přístupu ke zpracování plánu v jednotlivých etapách plánovacího procesu. Vycházelo se z předpokladů, že tomuto požadavku lépe vyhovuje modelový systém než jediný komplexní model, který by nutil zadavatele úlohy vtěsnat své představy do modelu, místo aby měl možnost volby způsobu řešení.

Pochopitelně také zde existuje určitě omezení prostoru volby, které je dané rámcem standardních modelových prvků, z nichž každý má svou specifičnost, kterou je nutno respektovat.

Předpokládají se zejména tyto možnosti výběru varianty řešení:

1. Volitelnost plánovaného období — možnost řešit roční nebo perspektivní plán na libovolný počet let.

2. Volitelnost stupně podrobnosti řešení ukazatelů plánu — zadavatel výpočtu může určit podrobnost členění výrobních odvětví, jelikož modelový systém obsahuje standardní modely s velmi podrobnou, s méně podrobnou a se silně agregovanou nomenklaturou.

3. Volitelnost typů modelů v různých kombinacích — systém dává možnost řešení:

a) pouze optimalizační úlohy za účelem nalezení optimálního řešení v rámci určitého prostoru pro rozhodování;

b) pouze úlohy meziodvětvové bilance za účelem ověření splnitelnosti určitého předem určeného záměru při zadaných ukazatelích celkové produkce a konečné spotřeby;

c) kombinované řešení úlohy pomocí dvou typů modelů, kdy výpočet modelu lineárního programování poskytuje informace o optimální struktuře výroby a výpočet modelu meziodvětvové bilance poskytne doplňující informace o nákladové struktuře výroby, případně řeší další varianty podle změn, provedených zadavatelem úlohy ve výsledku řešení úlohy lineárního programování.

Za účelem ověření možnosti využití uvedeného modelového systému při tvorbě plánu byly provedeny experimentální výpočty, při kterých byly použity vstupní údaje, odvozené z ukazatelů plánu rozvoje zemědělství pro rok 1972 a pětiletého plánu 1971—1975. Účelem experimentu bylo především prověřit správnost metodického přístupu k řešení problematiky a podmínky realizace modelového systému.

Výsledky jsou dostatečně průkazné z obou hledisek a je možné doporučit využití navrhovaného postupu. Jeho efektivnost lze charakterizovat takto:

1. Začleněním modelů řešených pomocí samočinného počítače do procesu tvorby plánu se zvyšuje rozsah a kvalita informací, které jsou podkladem pro rozhodování.

2. Automatizace přenosu vstupních dat do modelů podstatně usnadňuje a urychluje řešení úlohy na samočinném počítači, což přináší značnou úsporu práce a rozšiřuje kapacitu kvalifikovaných pracovníků pro rozborovou činnost, která je podmínkou kvalifikovaného rozhodování.

3. Možnost rychlého zpracování plánů v několika variantách přispívá ke zvýšení úrovně plánovací činnosti a odpovídá principům optimálního plánování.

4. Zpracování výsledků výpočtu modelů ve srozumitelných výstupních tabulkách umožňuje jejich přímé použití bez nároků na další dopočty a manipulaci s čísly.

Celý systém je programově vybaven tak, že postup výpočtů je „automatizován“ do takového stupně, že uživatel při jeho použití není nucen se podrobně seznamovat s podstatou používaných metod a může snadno a rychle manipulovat pouze s údaji jemu známými. Konkrétně to znamená, že uživatel vyplní pouze jednoduché formule a obdrží výsledky v tabulkách, které jsou sestaveny ve formě, odpovídající plánovací praxi.

Přestože navržený systém je v dané etapě plně použitelný, nepovažují řešitelé problematiku za dořešenou z hlediska jeho funkce v komplexním systému řízení. Tak jako plánování je pouze částí řídicího procesu, je nutno chápat navržený modelový systém pouze jako součást komplexního automatizovaného řídicího a informačního systému.

Výzkum této problematiky je organizován v rámci komplexního úkolu „Aplikace kybernetiky v zemědělství“. Tento úkol je celostátně koordinován Podnikem racionalizace řízení a výpočetní techniky v zemědělství v Bratislavě. Předpokládá se, že modelový systém zpracovaný pro řešení mimořádného úkolu bude dále ověřován na experimentálních objektech a v další fázi výzkumu začleněn do automatizovaného informačního systému. Tímto způsobem bude též dořešena problematika sběru a zpracování vstupních informací pro výpočet modelů pro sestavení plánu. Na tuto problematiku pak navazuje řešení systému kontroly plnění a zpřesňování plánů, otázky rozmisťování plánu na nižší stupně řízení až po zemědělské podniky.

Ing. Jindřich Ku nd r á t, CSc.

STATISTICKÉ PŘEHLEDY

o československém a zahraničním zemědělství

PŘÍLOHA ČÍSLO 2 ČASOPISU ZEMĚDĚLSKÁ EKONOMIKA

číslo

2

1972

VÝVOJ DODÁVEK A SPOTŘEBY PRŮMYSLOVÝCH HNOJIV

Vývoj dodávek průmyslových hnojiv do zemědělství podle čtvrtletí v letech 1961—1970 (v t č. ž.)

| | ČSSR | | | | ČSR | | | | SSR | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| 1961 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 48 710 | 85 422 | 116 494 | 149 223 | 30 151 | 54 386 | 75 967 | 97 232 | 18 159 | 31 036 | 40 527 | 51 991 |
| Fosfor | 48 585 | 85 729 | 126 125 | 170 175 | 31 326 | 54 622 | 79 364 | 107 675 | 17 259 | 31 107 | 46 761 | 62 500 |
| Draslo | 54 401 | 101 409 | 143 707 | 202 800 | 31 863 | 62 037 | 88 010 | 125 804 | 22 538 | 39 372 | 55 697 | 76 996 |
| Celkem | 151 696 | 272 560 | 386 326 | 522 198 | 93 340 | 171 045 | 243 341 | 330 711 | 58 356 | 101 515 | 142 985 | 191 487 |
| 1962 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 44 062 | 81 831 | 113 882 | 147 369 | 27 125 | 52 772 | 74 609 | 96 139 | 16 937 | 29 059 | 39 273 | 51 230 |
| Fosfor | 49 591 | 96 382 | 141 688 | 189 063 | 32 376 | 64 533 | 94 447 | 126 434 | 17 215 | 31 849 | 47 241 | 62 629 |
| Draslo | 84 417 | 144 093 | 200 621 | 237 806 | 54 157 | 93 225 | 130 364 | 154 112 | 30 260 | 50 868 | 70 257 | 83 694 |
| Celkem | 178 070 | 322 306 | 456 191 | 574 238 | 113 658 | 210 530 | 299 420 | 376 685 | 64 412 | 111 776 | 156 771 | 197 553 |
| 1963 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 51 104 | 93 186 | 125 378 | 163 175 | 33 689 | 61 323 | 82 771 | 108 296 | 17 415 | 31 863 | 42 607 | 54 879 |
| Fosfor | 44 555 | 94 891 | 139 043 | 199 494 | 28 489 | 62 026 | 90 477 | 130 685 | 16 066 | 32 865 | 48 566 | 68 809 |
| Draslo | 80 202 | 135 567 | 188 648 | 254 707 | 51 839 | 90 123 | 126 850 | 170 654 | 28 363 | 45 444 | 61 798 | 84 053 |
| Celkem | 175 861 | 323 644 | 453 069 | 617 376 | 114 017 | 213 472 | 300 098 | 409 635 | 61 844 | 110 172 | 152 971 | 207 741 |
| 1964 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 48 669 | 107 533 | 148 894 | 194 203 | 33 182 | 72 229 | 99 062 | 129 748 | 15 487 | 35 304 | 49 832 | 64 455 |
| Fosfor | 64 746 | 117 991 | 175 643 | 239 209 | 42 599 | 78 194 | 114 962 | 158 647 | 22 147 | 39 797 | 60 681 | 80 562 |
| Draslo | 69 931 | 161 658 | 238 256 | 321 594 | 46 962 | 108 015 | 160 721 | 215 252 | 22 969 | 53 643 | 77 535 | 106 342 |
| Celkem | 183 346 | 387 182 | 562 793 | 755 006 | 122 743 | 258 438 | 374 745 | 503 647 | 60 603 | 128 744 | 188 048 | 251 359 |
| 1965 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 78 388 | 141 317 | 200 975 | 235 782 | 51 368 | 95 653 | 135 331 | 156 658 | 27 020 | 45 664 | 65 644 | 79 124 |
| Fosfor | 70 386 | 132 249 | 193 512 | 253 961 | 47 480 | 87 993 | 126 628 | 167 897 | 22 906 | 44 256 | 66 884 | 86 064 |
| Draslo | 89 666 | 179 145 | 277 954 | 348 957 | 62 124 | 121 848 | 192 143 | 233 201 | 27 542 | 57 297 | 85 811 | 115 756 |
| Celkem | 238 440 | 452 711 | 672 441 | 838 700 | 160 972 | 305 494 | 454 102 | 557 756 | 77 468 | 147 217 | 218 339 | 280 944 |

Vývoj dodávek průmyslových hnojiv do zemědělství podle čtvrtletí v letech 1961—1970 (v t č. ž.)

pokračování 1

| | ČSSR | | | | ČSR | | | | SSR | | | |
|-----------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III | IV |
| 1966 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 77 398 | 144 238 | 205 053 | 262 439 | 53 542 | 102 331 | 142 962 | 179 416 | 23 856 | 41 907 | 62 091 | 83 023 |
| Fosfor | 72 214 | 132 805 | 193 531 | 254 771 | 45 996 | 87 672 | 127 679 | 172 080 | 26 218 | 45 133 | 65 852 | 82 691 |
| Draslo | 123 547 | 224 892 | 327 939 | 384 639 | 79 600 | 153 120 | 222 665 | 261 305 | 43 947 | 71 772 | 105 274 | 123 334 |
| Celkem | 273 159 | 501 935 | 726 523 | 901 849 | 179 138 | 343 123 | 493 306 | 612 801 | 94 021 | 158 812 | 233 217 | 289 048 |
| 1967 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 87 077 | 150 239 | 208 003 | 261 897 | 60 230 | 104 827 | 145 908 | 183 646 | 26 847 | 45 412 | 62 095 | 78 251 |
| Fosfor | 72 923 | 133 596 | 190 679 | 247 232 | 49 257 | 89 837 | 126 578 | 165 057 | 23 666 | 43 759 | 64 101 | 82 175 |
| Draslo | 131 658 | 230 194 | 315 679 | 394 694 | 90 860 | 160 994 | 215 240 | 270 702 | 40 798 | 69 200 | 100 439 | 123 992 |
| Celkem | 291 658 | 514 029 | 714 361 | 903 823 | 200 347 | 355 658 | 487 726 | 619 405 | 91 311 | 158 371 | 226 635 | 284 418 |
| 1968 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 80 113 | 167 348 | 234 306 | 305 295 | 52 553 | 113 690 | 156 115 | 205 770 | 27 560 | 53 658 | 78 191 | 99 525 |
| Fosfor | 71 239 | 134 822 | 196 552 | 275 465 | 43 625 | 85 649 | 124 342 | 175 024 | 27 614 | 49 173 | 72 210 | 100 441 |
| Draslo | 124 632 | 245 731 | 358 330 | 462 209 | 82 219 | 163 977 | 234 039 | 307 794 | 42 413 | 81 754 | 124 291 | 154 415 |
| Celkem | 275 984 | 547 901 | 789 188 | 1042 969 | 178 397 | 363 316 | 514 496 | 688 588 | 97 587 | 184 585 | 274 692 | 354 381 |
| 1969 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 83 531 | 179 200 | 258 559 | 337 431 | 54 644 | 121 729 | 175 933 | 230 134 | 28 887 | 57 471 | 82 626 | 107 297 |
| Fosfor | 64 823 | 124 584 | 189 256 | 252 608 | 39 322 | 78 006 | 119 662 | 157 414 | 25 501 | 46 578 | 69 594 | 95 194 |
| Draslo | 91 981 | 221 549 | 309 061 | 406 751 | 62 812 | 149 897 | 207 438 | 272 307 | 29 169 | 71 652 | 101 623 | 134 444 |
| kombinov. | 58 995 | 93 460 | 123 633 | 155 448 | 38 977 | 60 728 | 82 129 | 100 148 | 20 018 | 32 732 | 41 504 | 55 300 |
| Celkem | 299 330 | 618 793 | 880 509 | 1152 238 | 195 755 | 410 360 | 585 162 | 760 003 | 103 575 | 208 433 | 295 347 | 392 235 |
| 1970 | | | | | | | | | | | | |
| Dusík | 93 103 | 195 004 | 278 503 | 358 885 | 65 232 | 133 890 | 188 750 | 245 169 | 27 871 | 61 114 | 89 753 | 113 716 |
| Fosfor | 66 467 | 137 268 | 205 750 | 270 889 | 41 063 | 89 128 | 133 790 | 175 321 | 25 404 | 48 140 | 71 960 | 95 568 |
| Draslo | 115 695 | 243 594 | 339 898 | 434 953 | 71 987 | 162 295 | 224 838 | 283 530 | 43 708 | 81 299 | 115 060 | 151 423 |
| kombinov. | 38 990 | 79 188 | 113 103 | 161 790 | 23 195 | 47 299 | 69 148 | 95 342 | 15 795 | 31 889 | 43 955 | 66 448 |
| Celkem | 314 255 | 655 054 | 937 254 | 1226 517 | 201 477 | 432 612 | 616 526 | 799 362 | 112 778 | 222 442 | 320 728 | 427 155 |

Vývoj dodávek průmyslových hnojiv (v č. ž.) do zemědělství podle krajů v letech 1961—1970

| Území | Rok | Dusíkatá | | Fosforečná | | Draselná | | Kombinovaná | | Vápenatá | |
|-------|------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|
| | | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. |
| ČSSR | 1961 | 149 223 | 21 | 170 175 | 24 | 202 800 | 28 | . | . | 1174 245 | 162 |
| | 1962 | 147 369 | 21 | 189 063 | 26 | 237 806 | 33 | . | . | 1210 948 | 169 |
| | 1963 | 163 175 | 23 | 199 494 | 28 | 254 707 | 36 | . | . | 1075 541 | 150 |
| | 1964 | 194 203 | 27 | 239 209 | 33 | 321 594 | 45 | . | . | 1318 370 | 185 |
| | 1965 | 235 782 | 33 | 253 961 | 36 | 348 957 | 49 | . | . | 1349 899 | 190 |
| | 1966 | 262 439 | 37 | 254 771 | 36 | 384 639 | 54 | . | . | 1160 527 | 164 |
| | 1967 | 261 897 | 37 | 247 232 | 35 | 394 694 | 56 | . | . | 935 900 | 132 |
| | 1968 | 305 295 | 43 | 275 465 | 39 | 462 209 | 65 | . | . | 1024 301 | 145 |
| | 1969 | 337 431 | 48 | 252 608 | 36 | 406 751 | 58 | 155 448 | 22 | 994 289 | 141 |
| | 1970 | 358 885 | 51 | 270 889 | 39 | 434 953 | 62 | 161 790 | 23 | 899 578 | 128 |
| ČSR | 1961 | 97 232 | 22 | 107 675 | 24 | 125 804 | 28 | . | . | 989 456 | 219 |
| | 1962 | 96 139 | 21 | 126 434 | 28 | 154 112 | 34 | . | . | 1031 246 | 230 |
| | 1963 | 108 296 | 24 | 130 685 | 29 | 170 654 | 38 | . | . | 922 583 | 206 |
| | 1964 | 129 748 | 29 | 158 647 | 35 | 215 252 | 48 | . | . | 1124 175 | 251 |
| | 1965 | 156 658 | 35 | 167 897 | 38 | 233 201 | 52 | . | . | 1135 250 | 254 |
| | 1966 | 179 416 | 40 | 172 080 | 39 | 261 305 | 59 | . | . | 1014 083 | 228 |
| | 1967 | 183 646 | 41 | 165 057 | 37 | 270 702 | 61 | . | . | 826 481 | 186 |
| | 1968 | 205 770 | 46 | 175 024 | 39 | 307 794 | 69 | . | . | 888 491 | 200 |
| | 1969 | 230 134 | 52 | 157 414 | 36 | 272 307 | 61 | 100 148 | 23 | 846 407 | 191 |
| | 1970 | 245 169 | 56 | 175 321 | 40 | 283 530 | 64 | 95 342 | 22 | 769 597 | 174 |
| SSR | 1961 | 51 991 | 19 | 62 500 | 23 | 76 996 | 28 | . | . | 184 789 | 68 |
| | 1962 | 51 230 | 19 | 62 629 | 23 | 83 694 | 31 | . | . | 179 702 | 67 |
| | 1963 | 54 879 | 20 | 68 809 | 26 | 84 053 | 32 | . | . | 152 958 | 57 |
| | 1964 | 64 455 | 24 | 80 562 | 30 | 106 342 | 40 | . | . | 194 195 | 73 |
| | 1965 | 79 124 | 30 | 86 064 | 33 | 115 756 | 44 | . | . | 214 649 | 81 |

Vývoj dodávek průmyslových hnojiv (v č. ž.) do zemědělství podle krajů v letech 1961—1970

pokračování 1

| Území | Rok | Dusíkatá | | Fosforečná | | Draselná | | Kombinovaná | | Vápenatá | |
|-------------|------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|
| | | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. |
| SSR | 1966 | 83 023 | 32 | 82 691 | 31 | 123 334 | 47 | . | . | 146 444 | 56 |
| | 1967 | 78 251 | 30 | 82 175 | 31 | 123 992 | 47 | . | . | 109 419 | 42 |
| | 1968 | 99 525 | 38 | 100 441 | 38 | 154 415 | 59 | . | . | 135 810 | 52 |
| | 1969 | 107 297 | 41 | 95 194 | 36 | 134 444 | 51 | 55 300 | 21 | 147 882 | 56 |
| | 1970 | 113 716 | 43 | 95 568 | 37 | 151 423 | 58 | 66 448 | 25 | 129 981 | 50 |
| Středočeský | 1961 | 16 778 | 23 | 18 011 | 25 | 22 880 | 32 | . | . | 115 809 | 161 |
| | 1962 | 17 000 | 24 | 19 535 | 27 | 25 483 | 36 | . | . | 126 962 | 178 |
| | 1963 | 19 342 | 27 | 22 797 | 32 | 31 605 | 44 | . | . | 113 369 | 159 |
| | 1964 | 22 298 | 31 | 27 013 | 38 | 40 686 | 57 | . | . | 147 996 | 208 |
| | 1965 | 27 381 | 38 | 27 877 | 39 | 42 348 | 60 | . | . | 137 832 | 194 |
| | 1966 | 31 513 | 44 | 28 296 | 40 | 47 236 | 66 | . | . | 104 456 | 147 |
| | 1967 | 31 738 | 45 | 28 535 | 40 | 48 349 | 68 | . | . | 94 403 | 133 |
| | 1968 | 34 004 | 48 | 27 846 | 39 | 55 992 | 79 | . | . | 94 320 | 133 |
| | 1969 | 38 544 | 54 | 22 764 | 32 | 48 525 | 69 | 18 527 | 26 | 86 349 | 122 |
| | 1970 | 40 476 | 57 | 29 066 | 41 | 49 761 | 70 | 16 418 | 23 | 83 728 | 119 |
| Jihočeský | 1961 | 11 706 | 19 | 13 568 | 22 | 15 150 | 25 | . | . | 175 544 | 285 |
| | 1962 | 12 101 | 20 | 16 589 | 27 | 19 368 | 32 | . | . | 250 121 | 409 |
| | 1963 | 13 469 | 22 | 16 106 | 27 | 20 539 | 34 | . | . | 218 498 | 360 |
| | 1964 | 16 910 | 28 | 20 716 | 34 | 25 834 | 43 | . | . | 226 634 | 374 |
| | 1965 | 20 302 | 33 | 21 057 | 35 | 28 285 | 47 | . | . | 222 441 | 366 |
| | 1966 | 21 532 | 36 | 20 807 | 34 | 30 005 | 50 | . | . | 201 226 | 333 |
| | 1967 | 20 946 | 35 | 20 202 | 33 | 28 964 | 48 | . | . | 165 285 | 274 |
| | 1968 | 23 979 | 40 | 20 734 | 34 | 32 418 | 54 | . | . | 179 236 | 298 |
| | 1969 | 26 156 | 44 | 19 211 | 32 | 29 185 | 49 | 9 267 | 15 | 178 237 | 297 |
| | 1970 | 28 567 | 48 | 20 470 | 34 | 33 055 | 55 | 10 699 | 18 | 153 942 | 257 |

| Území | Rok | Dusíkatá | | Fosforečná | | Draselná | | Kombinovaná | | Vápenatá | |
|--------------|------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|
| | | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. |
| Západočeský | 1961 | 11 077 | 21 | 12 043 | 22 | 11 896 | 22 | . | . | 124 799 | 232 |
| | 1962 | 10 706 | 20 | 14 551 | 27 | 15 627 | 29 | . | . | 134 799 | 251 |
| | 1963 | 12 321 | 23 | 14 170 | 26 | 16 603 | 31 | . | . | 128 852 | 240 |
| | 1964 | 14 945 | 28 | 18 622 | 34 | 22 554 | 42 | . | . | 193 540 | 357 |
| | 1965 | 18 212 | 34 | 19 452 | 36 | 24 537 | 45 | . | . | 193 089 | 357 |
| | 1966 | 23 199 | 43 | 21 039 | 39 | 30 344 | 56 | . | . | 189 783 | 352 |
| | 1967 | 22 442 | 41 | 18 856 | 35 | 26 265 | 48 | . | . | 126 630 | 233 |
| | 1968 | 25 172 | 46 | 19 448 | 36 | 29 863 | 55 | . | . | 140 835 | 259 |
| | 1969 | 29 736 | 55 | 17 039 | 31 | 28 335 | 52 | 9 837 | 18 | 129 673 | 239 |
| | 1970 | 32 151 | 60 | 20 834 | 39 | 28 371 | 53 | 12 034 | 22 | 115 407 | 214 |
| Severočeský | 1961 | 10 294 | 24 | 10 072 | 24 | 12 503 | 30 | . | . | 98 836 | 234 |
| | 1962 | 9 897 | 24 | 12 373 | 30 | 14 013 | 34 | . | . | 84 043 | 201 |
| | 1963 | 9 994 | 24 | 11 770 | 28 | 15 584 | 37 | . | . | 83 595 | 201 |
| | 1964 | 12 734 | 31 | 14 465 | 35 | 19 650 | 47 | . | . | 113 169 | 272 |
| | 1965 | 14 212 | 34 | 14 161 | 34 | 20 526 | 50 | . | . | 114 648 | 278 |
| | 1966 | 15 108 | 37 | 14 547 | 35 | 23 446 | 57 | . | . | 92 859 | 227 |
| | 1967 | 17 916 | 44 | 14 408 | 35 | 23 355 | 57 | . | . | 81 844 | 200 |
| | 1968 | 20 363 | 50 | 14 892 | 36 | 25 708 | 63 | . | . | 74 531 | 182 |
| | 1969 | 22 267 | 55 | 12 551 | 31 | 21 604 | 53 | 9 950 | 24 | 75 787 | 186 |
| | 1970 | 22 333 | 55 | 13 401 | 33 | 22 979 | 56 | 10 162 | 24 | 67 406 | 166 |
| Východočeský | 1961 | 14 857 | 21 | 17 202 | 25 | 21 216 | 31 | . | . | 184 549 | 266 |
| | 1962 | 14 777 | 21 | 19 738 | 29 | 26 879 | 39 | . | . | 172 980 | 250 |
| | 1963 | 16 751 | 24 | 20 089 | 29 | 26 124 | 38 | . | . | 120 380 | 174 |
| | 1964 | 18 981 | 27 | 23 922 | 35 | 33 243 | 48 | . | . | 143 873 | 208 |
| | 1965 | 24 360 | 35 | 27 036 | 39 | 37 817 | 55 | . | . | 160 677 | 233 |

Vývoj dodávek průmyslových hnojiv (v č. ž.) do zemědělství podle krajů v letech 1961—1970

pokračování 3

| Území | Rok | Dusíkatá | | Fosforečná | | Draselná | | Kombinovaná | | Vápenatá | |
|----------------|------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|
| | | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. |
| Východočeský | 1966 | 28 538 | 41 | 27 676 | 40 | 43 748 | 63 | . | . | 153 774 | 223 |
| | 1967 | 27 662 | 40 | 25 558 | 37 | 43 011 | 63 | . | . | 132 629 | 193 |
| | 1968 | 31 957 | 47 | 24 848 | 36 | 48 735 | 71 | . | . | 130 244 | 190 |
| | 1969 | 38 426 | 56 | 23 132 | 34 | 45 050 | 66 | 14 555 | 21 | 125 219 | 183 |
| | 1970 | 38 096 | 56 | 27 359 | 40 | 42 177 | 62 | 16 030 | 24 | 112 586 | 165 |
| Jihomoravský | 1961 | 19 574 | 21 | 22 789 | 24 | 24 952 | 27 | . | . | 119 301 | 127 |
| | 1962 | 19 814 | 21 | 27 453 | 29 | 32 202 | 35 | . | . | 131 846 | 141 |
| | 1963 | 23 592 | 25 | 29 125 | 31 | 39 233 | 42 | . | . | 108 294 | 116 |
| | 1964 | 27 931 | 30 | 34 985 | 38 | 45 513 | 49 | . | . | 143 350 | 154 |
| | 1965 | 33 790 | 36 | 38 079 | 41 | 50 669 | 55 | . | . | 161 431 | 174 |
| | 1966 | 35 959 | 39 | 38 220 | 41 | 54 501 | 59 | . | . | 143 459 | 155 |
| | 1967 | 38 697 | 42 | 37 248 | 40 | 66 437 | 72 | . | . | 102 899 | 111 |
| | 1968 | 45 064 | 49 | 43 926 | 47 | 77 247 | 83 | . | . | 123 276 | 133 |
| | 1969 | 48 105 | 52 | 43 539 | 47 | 64 317 | 70 | 26 313 | 28 | 109 884 | 119 |
| | 1970 | 53 523 | 58 | 43 759 | 47 | 70 077 | 76 | 21 227 | 23 | 115 669 | 125 |
| Severomoravský | 1961 | 12 946 | 22 | 13 990 | 24 | 17 207 | 29 | . | . | 170 618 | 290 |
| | 1962 | 11 844 | 20 | 16 195 | 28 | 20 540 | 35 | . | . | 130 495 | 223 |
| | 1963 | 12 827 | 22 | 16 628 | 29 | 20 966 | 36 | . | . | 149 595 | 257 |
| | 1964 | 15 949 | 28 | 18 924 | 33 | 27 772 | 48 | . | . | 155 613 | 269 |
| | 1965 | 18 401 | 32 | 20 235 | 35 | 29 019 | 50 | . | . | 145 132 | 251 |
| | 1966 | 23 567 | 41 | 21 495 | 37 | 32 025 | 56 | . | . | 128 526 | 223 |
| | 1967 | 24 245 | 42 | 20 250 | 35 | 34 321 | 60 | . | . | 122 791 | 213 |
| | 1968 | 25 231 | 44 | 23 330 | 41 | 37 831 | 66 | . | . | 146 049 | 255 |
| | 1969 | 26 900 | 47 | 19 178 | 34 | 35 291 | 62 | 11 699 | 20 | 141 258 | 247 |
| | 1970 | 30 023 | 53 | 20 432 | 36 | 37 110 | 65 | 8 772 | 15 | 120 859 | 212 |

| Území | Rok | Dusíkatá | | Fosforečná | | Draselná | | Kombinovaná | | Vápenatá | |
|------------------|------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|
| | | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. |
| Západoslovenský | 1961 | 21 749 | 21 | 25 959 | 25 | 31 416 | 31 | . | . | 60 821 | 60 |
| | 1962 | 21 766 | 22 | 28 623 | 28 | 38 717 | 38 | . | . | 61 174 | 61 |
| | 1963 | 25 810 | 26 | 31 712 | 31 | 43 157 | 43 | . | . | 46 293 | 46 |
| | 1964 | 28 656 | 29 | 36 678 | 36 | 48 525 | 48 | . | . | 53 894 | 54 |
| | 1965 | 36 739 | 37 | 41 187 | 41 | 55 332 | 55 | . | . | 66 238 | 66 |
| | 1966 | 40 096 | 40 | 40 008 | 40 | 59 650 | 60 | . | . | 49 906 | 50 |
| | 1967 | 38 418 | 39 | 40 779 | 41 | 69 794 | 70 | . | . | 31 326 | 31 |
| | 1968 | 45 881 | 46 | 48 809 | 49 | 80 790 | 81 | . | . | 23 840 | 24 |
| | 1969 | 49 628 | 50 | 47 666 | 48 | 69 315 | 70 | 29 720 | 30 | 22 543 | 23 |
| | 1970 | 57 781 | 58 | 45 525 | 46 | 81 295 | 82 | 32 413 | 33 | 23 645 | 24 |
| Středoslovenský | 1961 | 14 497 | 17 | 17 196 | 20 | 21 966 | 26 | . | . | 74 868 | 88 |
| | 1962 | 13 522 | 16 | 15 772 | 19 | 22 782 | 28 | . | . | 62 430 | 75 |
| | 1963 | 13 482 | 16 | 17 640 | 21 | 18 361 | 22 | . | . | 53 063 | 64 |
| | 1964 | 17 633 | 22 | 20 034 | 25 | 26 285 | 32 | . | . | 61 388 | 75 |
| | 1965 | 19 559 | 24 | 20 194 | 25 | 26 525 | 33 | . | . | 68 034 | 84 |
| | 1966 | 20 435 | 25 | 19 653 | 24 | 30 175 | 37 | . | . | 44 468 | 55 |
| | 1967 | 18 722 | 23 | 17 634 | 22 | 27 943 | 35 | . | . | 31 245 | 39 |
| | 1968 | 22 235 | 28 | 21 264 | 26 | 31 225 | 39 | . | . | 44 527 | 55 |
| | 1969 | 24 683 | 31 | 19 422 | 24 | 29 929 | 37 | 10 174 | 13 | 45 656 | 57 |
| | 1970 | 24 710 | 31 | 20 593 | 26 | 31 036 | 39 | 14 650 | 18 | 40 204 | 50 |
| Východoslovenský | 1961 | 15 745 | 18 | 19 345 | 23 | 23 614 | 28 | . | . | 49 100 | 58 |
| | 1962 | 15 942 | 19 | 18 234 | 22 | 22 195 | 26 | . | . | 56 098 | 67 |
| | 1963 | 15 587 | 19 | 19 457 | 23 | 22 535 | 27 | . | . | 53 602 | 64 |
| | 1964 | 18 166 | 22 | 23 850 | 29 | 31 532 | 38 | . | . | 78 913 | 95 |
| | 1965 | 22 826 | 28 | 24 683 | 30 | 33 899 | 41 | . | . | 80 377 | 97 |

Vývoj dodávek průmyslových hnojiv (v č. ž.) do zemědělství podle krajů v letech 1961—1970

pokračování 5

| Území | Rok | Dusíkatá | | Fosforečná | | Draselná | | Kombinovaná | | Vápenatá | |
|------------------|------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|---------------|------------------------|
| | | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. | celkem
v t | kg na
1 ha
z. p. |
| Východoslovenský | 1966 | 22 492 | 27 | 23 030 | 28 | 33 509 | 41 | . | . | 52 070 | 63 |
| | 1967 | 21 111 | 26 | 23 762 | 29 | 26 255 | 32 | . | . | 46 848 | 57 |
| | 1968 | 31 409 | 38 | 30 368 | 37 | 42 400 | 52 | . | . | 67 443 | 82 |
| | 1969 | 32 986 | 40 | 28 106 | 34 | 35 200 | 43 | 15 406 | 19 | 79 683 | 97 |
| | 1970 | 31 135 | 38 | 29 450 | 36 | 39 092 | 48 | 19 385 | 24 | 66 132 | 81 |

Poznámka: Bez tekutých průmyslových hnojiv, která nejsou distribuována ZZN

Stav ploch kultur k 1. lednu 1971

| Území | Orná půda | Chmelnice | Vinice | Zahrady | Ovocné sady | Louky | Pastviny | Zemědělská půda |
|----------------------|-----------|-----------|--------|---------|-------------|---------|----------|-----------------|
| ČSSR | 4 998 378 | 9353 | 34 056 | 214 655 | 77 409 | 996 154 | 792 882 | 7 092 887 |
| ČSR | 3 315 616 | 8927 | 10 006 | 147 076 | 54 417 | 639 135 | 289 424 | 4 464 601 |
| SSR | 1 682 762 | 426 | 24 050 | 67 579 | 22 992 | 327 019 | 503 458 | 2 628 286 |
| Praha hl. město | 5 477 | — | 10 | 2 875 | 710 | 193 | 228 | 9 493 |
| Středočeský | 589 282 | 3017 | 229 | 24 206 | 13 785 | 54 555 | 22 693 | 707 767 |
| Jihočeský | 407 241 | — | — | 12 410 | 2 036 | 141 195 | 39 463 | 602 345 |
| Západočeský | 355 514 | 39 | — | 13 702 | 3 619 | 109 899 | 55 348 | 538 121 |
| Severočeský | 284 327 | 5506 | 141 | 14 487 | 8 783 | 62 151 | 36 380 | 411 775 |
| Východočeský | 502 212 | — | — | 24 331 | 8 352 | 119 894 | 32 033 | 686 822 |
| Jihomoravský | 752 028 | 10 | 9 626 | 27 598 | 13 518 | 82 975 | 44 111 | 929 866 |
| Severomoravský | 419 535 | 355 | — | 27 467 | 3 614 | 68 273 | 59 168 | 578 412 |
| Hl. město Bratislava | 5 106 | — | 1 047 | 1 453 | 343 | 114 | 331 | 8 394 |
| Západoslovenský | 825 768 | 410 | 17 660 | 28 835 | 11 306 | 55 438 | 49 386 | 988 803 |
| Středoslovenský | 368 396 | — | 2 192 | 17 353 | 5 111 | 172 819 | 241 409 | 807 280 |
| Východoslovenský | 483 492 | 16 | 3 151 | 19 938 | 6 232 | 98 648 | 212 332 | 823 809 |

Poznámka: Včetně půdy nepatřící k zem. závodům