

VĚDECKÝ ČASOPIS



ROSTLINNÁ VÝROBA



9

ROČNÍK 32 (LIX)
PRAHA
ZÁŘÍ 1986
CENA 18 Kčs
ROVYAM 32 (9)
897-1008
CS ISSN 0370-663X

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, DrSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Jan Baier, DrSc., ing. Ivo Bareš, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Rudolf Findejs, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., doc. ing. Jozef Húska, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, DrSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., ing. Luboš Schmidt, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., prof. ing. Ján Švihra, DrSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc., ing. Ludmila Zenišečeva, DrSc.

Za vedení časopisu odpovídá prof. ing. František Hron, DrSc.

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1986

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozborů a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541-9. Celoroční předplatné Kčs 216,—.

■
Научный журнал ROSTLINNÁ VÝROBA публикует обзоры, анализы и научные статьи о решенных заданиях по научному исследованию в области растениеводства. Издает Институт научно-технической информации по сельскому хозяйству. Выход в свет ежемесячно. Редакция 120 56 Прага 2, Слезска 7.

■
The scientific journal ROSTLINNÁ VÝROBA publishes studies, analyses and scientific treatises about the solved research projects in the line of the plant production. Published by the Institute of Scientific and Technical Information for Agriculture. Issued monthly. Editorial office 120 56 Prague 2, Slezská 7.

■
Die wissenschaftliche Zeitschrift ROSTLINNÁ VÝROBA veröffentlicht Studien, Analysen und wissenschaftliche Abhandlungen über die gelösten Forschungsaufgaben auf dem Gebiete der pflanzlichen Produktion. Herausgegeben von Institut für wissenschaftlich-technische Information der Landwirtschaft. Erscheint monatlich. Redaktion 120 56 Praha 2, Slezská 7.

KINETIKA TRANSFORMACÍ FIXOVANÉHO ^{15}N V PŮDNÍM SYSTÉMU

K. Dražďák, M. Králová

DRAŽĎÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. (Ústav experimentální botaniky ČSAV, Praha): *Kinetika transformací fixovaného ^{15}N v půdním systému*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9): 897–903.

V předložené práci je řešena kinetika transformací fixovaného amoniakálního dusíku (značeného izotopem ^{15}N) do frakce výměnného amoniakálního dusíku (kompartiment B) a do biomasy (kompartiment C). Imobilizační kinetika transformace fixovaného ^{15}N je řešena na podkladě modelového schématu dvou následných, jednosměrných reakcí prvního řádu s rychlostními konstantami k_1 a k_2 . Průběh transformace fixovaného ^{15}N byl studován ve dvou variantách modelového pokusu, z nichž jedna obsahovala přidavek půdní suspenze a živný roztok, druhá varianta pak zahrnovala inkubaci vzorků bez přidavku půdní suspenze. Vzájemné srovnání těchto dvou modelových variant nám umožnilo experimentálně prokázat pozitivní vliv půdní suspenze (heterotrofních mikroorganismů) na rychlost a kvantitu transformace fixovaného dusíku do frakce výměnného dusíku a zabudování do biomasy.

fixovaný půdní dusík; reakční kinetika 1. řádu; imobilizační proces; izotop ^{15}N ; půdní mikroflóra

Část amonných iontů, která se dostává do půdy, se pevně váže neboli fixuje na půdních jílových minerálech. Z hlediska teoretického jsou zajímavé otázky, jak je tento amonný iont v půdě vázán, z hlediska zemědělské praxe je předmětem výzkumu způsob uvolňování tohoto iontu a fyzikálně-chemické podmínky těchto reakcí.

Někteří autoři (Jansson, 1958; Sowden, 1977; Kowalenko a Cameron, 1976) zastávají názor, že fixovaný půdní dusík není využitelný půdní mikroflórou nebo rostlinou. Na druhé straně však existují práce (Kudeyarov, 1981; Nommik, 1981; Králová et al., 1981; Dražďák et al., 1983), které přinášejí experimentální důkazy o využitelnosti půdního fixovaného dusíku.

Předkládaný příspěvek patří mezi práce, které experimentálně dokazují využití fixovaného dusíku z půdy a současně je v této práci rozvedena reakční kinetika utilizace a uvolňování amonných iontů z fixačních vazeb půdních jílových minerálů.

MATERIÁL A METODY

Při studiu transformací fixovaného ^{15}N v půdním systému byl ve dvou modelových pokusech sledován vliv přidavku půdní suspenze na kinetiku transformace fixovaného ^{15}N a jeho následnou imobilizaci do biomasy, přičemž byly paralelně inkubovány a odebírány tři vzorky, které obsahovaly: 80 g sklářského písku a 1 g montmorillonitu s inkorporovaným izotopem ^{15}N ve fixované frakci minerálu a (20 mg $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ + glukózu) v poměru C : N = 10.

Izotopické obohacení fixovaného $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ po inkorporaci izotopu ^{15}N v čase t_0 bylo 1,237 at % $^{15}\text{N}_4$ (Dražďák et al., 1983).

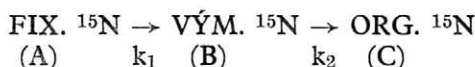
Jedna varianta modelového pokusu zahrnovala inkubaci vzorků s půdní suspenzí a živným roztokem, druhá varianta pak pouze inkubaci vzorků s živným roztokem bez přidavku půdní

suspence. Inkubace vzorků v obou modelových variantách byla prováděna při teplotě 28 °C a 20 obj. % vlhkosti. Odběr vzorků k analytickému zpracování byl prováděn v 24hodinovém intervalu a celková doba inkubace byla zvolena 10 dnů.

Analytické zpracování vzorků obou variant inkubačního pokusu zahrnovalo stanovení: fixovaného amoniakálního dusíku, výměnného amoniakálního dusíku, stanovení nitrátového a celkového dusíku, stanovení izotopického obohacení, hodnot pH a průběhu respirace (Novák, Pokorná, 1980; Bremner, 1965; Dražďák, Králová, 1981; Králová et al., 1982; Dražďák et al., 1983).

VÝSLEDKY

Transformaci fixovaného ^{15}N a jeho imobilizaci do biomasy můžeme z hlediska reakční kinetiky řešit aplikací modelového schématu dvou následných, jednosměrných reakcí prvního řádu s rychlostními konstantami k_1 a k_2 podle schématu:



Obsah izotopu ^{15}N v jednotlivých kompartmentech (A, B, C) analyzovaného systému můžeme kvantifikovat na podkladě řešení následných reakcí prvního řádu pro:

$$\begin{aligned} \text{transformaci fixovaného } ^{15}\text{N}: & \quad (A) \rightarrow (B) \\ & \quad k_1 \\ c &= c_0 e^{-k_1 t}, \end{aligned} \quad (1)$$

tvorbu meziprojektu (B), tj. momentální obsah uvolněného $^{15}\text{N}_{\text{FIX}}$ do frakce výměnného NH_4^+-N :

$$c = \frac{c_0 \cdot k_1}{k_2 - k_1} \cdot (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t}), \quad (2)$$

imobilizaci ^{15}N z výměnné frakce: $(B) \rightarrow (C)$
 k_2

$$c = \frac{c_0}{k_2 - k_1} \cdot k_1 (1 - e^{-k_1 t}) - k_2 (1 - e^{-k_2 t}). \quad (3)$$

Z uvedených rovnic (1–3) lze odvodit také vztah pro maximální koncentraci obsahu izotopu ^{15}N v kompartmentu (B) a čas t_{max} , v němž je této maximální koncentrace meziprojektu dosaženo:

$$(B)_{\text{max}} = c_0 \cdot \left(\frac{k_1}{k_2} \right) \cdot k_2 / (k_2 - k_1), \quad (4)$$

$$t_{\text{max}} = \frac{1}{k_2 - k_1} \cdot \ln (k_2 / k_1).$$

V uvedených rovnicích (1–5) hodnota c_0 značí výchozí koncentraci fixovaného $\text{NH}_4^+ - ^{15}\text{N}$ v analyzovaném systému.

DISKUSE

Zhodnocením experimentálních dat provedených modelových pokusů byly stanoveny následující hodnoty rychlostních konstant k_1 a k_2 :

I. Hodnoty (c/c_0) v kompartmentech (A, B, C) u varianty modelového pokusu bez přidavku půdní suspenze — The values of (c/c_0) in compartments (A, B, C) in the variant of a model trial without soil suspension

t_d	Kompartment		
	A	B (c/c_0 v %)	C
1	89,18	9,54	1,66
2	79,53	14,69	5,76
3	70,92	17,77	11,29
4	63,25	19,18	17,56
5	56,41	19,48	24,10
6	50,31	19,07	30,62
7	44,86	18,22	36,91
8	40,01	17,11	42,87
9	35,68	15,87	48,43
10	31,82	14,60	53,57

I. U varianty modelového pokusu s přidavkem půdní suspenze:

$$k_1 = 1,5725 \cdot 10^{-1} d^{-1}; \quad k_2 = 4,0975 \cdot 10^{-1} d^{-1}.$$

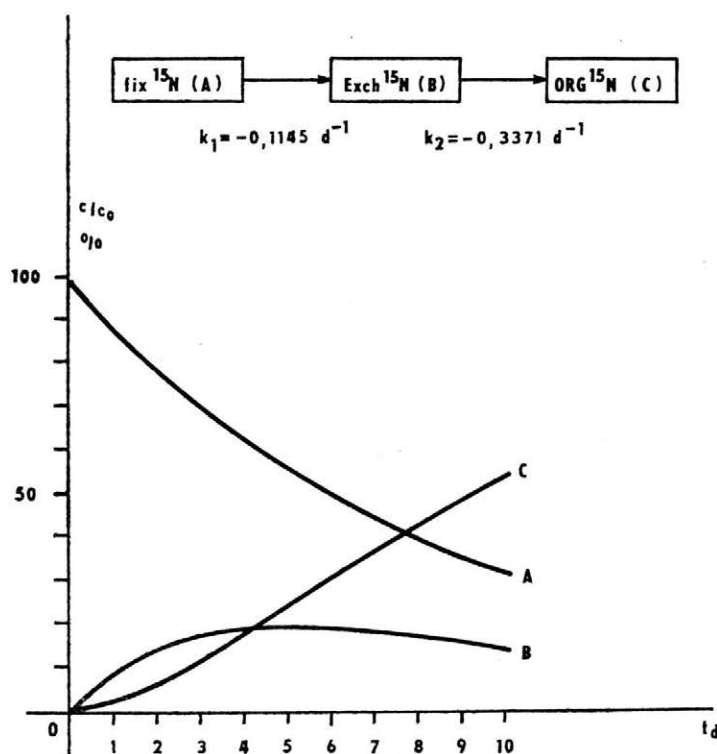
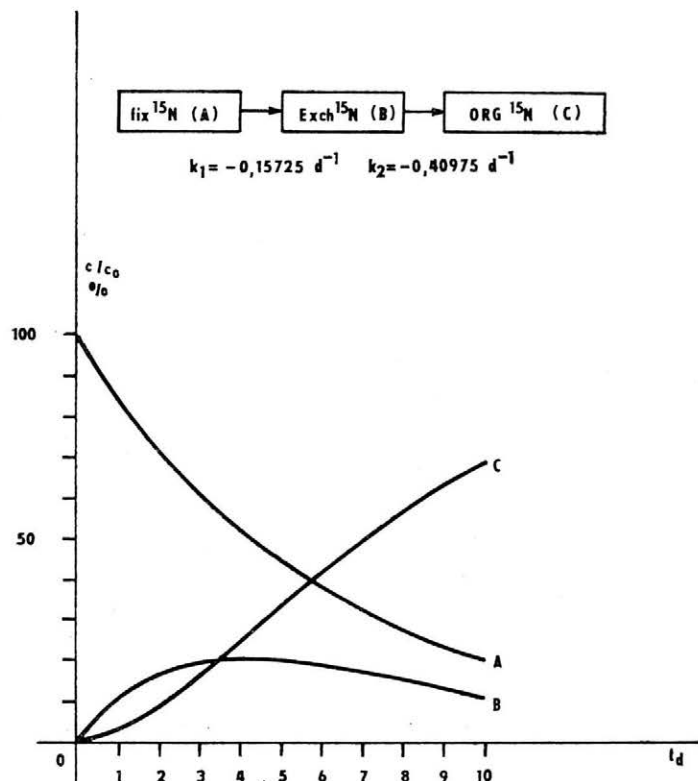
II. U varianty modelového pokusu bez přidavku půdní suspenze:

$$k_1 = 1,1461 \cdot 10^{-1} d^{-1}; \quad k_2 = 3,3710 \cdot 10^{-1} d^{-1}.$$

II. Hodnoty (c/c_0) v kompartmentech (A, B, C) u varianty modelového pokusu s přidavkem půdní suspenze — The values of (c/c_0) in compartments (A, B, C) in the variant of a model trial with soil suspension

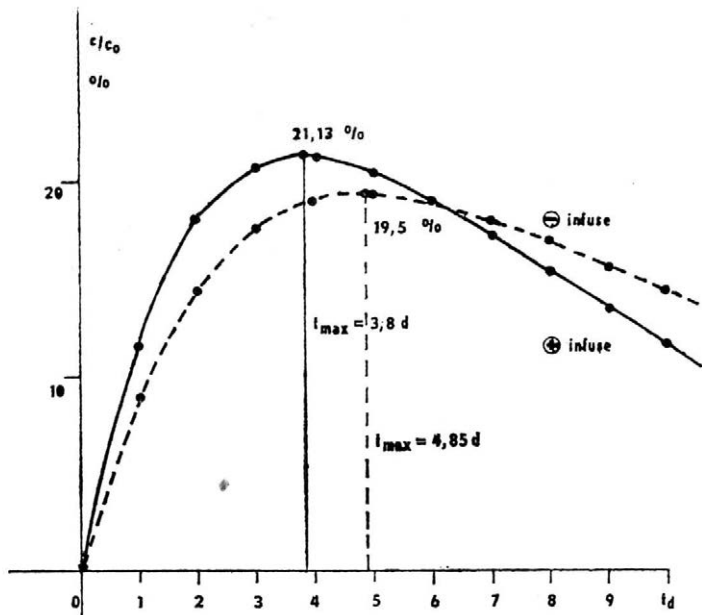
t_d	Kompartment		
	A	B (c/c_0 v %)	C
1	85,44	11,87	2,67
2	73,01	18,02	8,95
3	62,39	20,63	16,97
4	53,31	21,14	25,57
5	45,55	20,34	34,10
6	38,92	18,91	42,16
7	33,26	17,17	49,56
8	28,42	15,35	56,22
9	24,28	13,56	62,14
10	20,75	11,88	67,35

1. Varianta modelového pokusu s přidavkem půdní infúze — Variant of a model trial with soil infusion



2. Varianta modelového pokusu bez přidavku půdní infúze — Variant of a model trial without soil infusion

3. Kinetika transportu ^{15}N z fixované do výměnné frakce půdního dusíku — Kinetics of the transport of ^{15}N isotope from the fixed to exchangeable fraction of soil nitrogen



Aplikujeme-li schéma imobilizační kinetiky a vypočtené hodnoty rychlostních konstant k_1 a k_2 na kvantifikaci obsahu izotopu ^{15}N v kompartmentech (A), (B), (C), pak byly na základě rovnic (1–5) stanoveny následující maximální hodnoty obsahu $^{15}\text{N}_{\text{FIX}}$ transformovaného do výměnné frakce amoniakálního dusíku (B) a čas $t_{\max}$, v němž bylo této maximální koncentrace dosaženo (obr. 3).

I. U varianty modelového pokusu s přidavkem půdní suspenze:

$(B)_{\max} = 21,14 \%$ z celkového obsahu izotopu ^{15}N v kompartmentu (A),
 $t_{\max} = 3,79$ d.

II. U varianty modelového pokusu bez přidavku půdní suspenze:

$(B)_{\max} = 19,48 \%$ z celkového obsahu izotopu ^{15}N v kompartmentu (A),
 $t_{\max} = 4,85$ d.

Hodnoty (c/c_0) v kompartmentech (A), (B), (C), vypočtené pro obě varianty modelového pokusu, dokumentují vliv přítomnosti půdní suspenze na kinetiku transformace izotopu ^{15}N , na hodnotu momentálního obsahu izotopu $^{15}\text{N}_{\text{FIX}}$ transformovaného do frakce výměnného dusíku a na následnou imobilizaci izotopu ^{15}N do půdní biomasy (tab. I a II).

Vliv přidavku půdní suspenze na transformaci fixovaného $\text{NH}_4^{+}\text{-}^{15}\text{N}$ je zachycen na obr. 1, který dokumentuje pozitivní vliv tohoto přidavku na celkový průběh a intenzitu transformace fixovaného ^{15}N . Svědčí o tom strmější začátek průběhu křivky, vyšší hodnota $(B)_{\max}$ (21,13) a nižší hodnota veličiny $t_{\max}$ (3,8 d), a to ve srovnání s průběhem modelové křivky u pokusné varianty bez přidavku půdní suspenze.

Proč se v modelovém pokusu bez přidavku půdní suspenze objevuje též koncentrace uvolněných amonných iontů $(B)_{\max}$ z fixované vazby, lze vysvětlit nesterilitou experimentu. Z jiných pokusů vyplynulo, že po 3–4 dnech se objevují v modelovém pokusu populace mikroorganismů vlivem nesterilního prostředí. Reakční kinetika i koncentrace uvolněných iontů $\text{NH}_4^{+}\text{-N}$ z fixačních vazeb ukazuje však zpožděnost této reakce.

Vyšší rychlost imobilizačního procesu u varianty modelového pokusu s přidavkem půdní suspenze demonstruje průběh experimentu od šestého do desátého dne inkubace,

kdy na konci inkubace je dosaženo minimálního obsahu izotopu ^{15}N v kompartmentu (B) v modelové variantě pokusu s přidavkem půdní suspenze (obr. 2, 3).

Uvedené přístupy řešení, publikované v této práci, mají naznačit další možnosti využití reakční kinetiky ke kvantifikaci průběhu transformace fixovaného $\text{NH}_4^{+}\text{-}^{15}\text{N}$ v půdním systému.

Literatura

- ALLISON, F. E. — DOETSH, J. H.: Ammonium fixation and availability in Harpster clay loams. *Soil Sci.*, 72, 1951, s. 187-200.
- BREMNER, J. M.: Inorganic forms of nitrogen. In: *Methods of soil analysis*. BLACK, O. A. (Ed.), 2, 1965, s. 1179-1273.
- CAMERON, D. R. — KOWALENKO, C. G.: Modelling nitrogen processes in soil: Mathematical development and relationships. *Canad. J. Soil Sci.*, 56, 1976, s. 71-80.
- DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M.: Stanovení fixovaného dusíku v půdě. *Rostl. Výr.*, 27, 1981, č. 9, s. 929-934.
- DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. — KUBÁT, J.: Využití fixovaného dusíku půdních jílových minerálů mikroflórou. *Rostl. Výr.*, 29, 1983, č. 11, s. 1165-1172.
- JANSSON, S. L.: Tracer studies on nitrogen transformations in soil with special attention to mineralization — immobilization relationships. *Kungl. Lantbrukshögsk. Ann.*, 1958, č. 2, s. 101-361.
- KOWALENKO, C. G. — CAMERON, D. R.: Nitrogen transformations in an incubated soil as affected by combinations of moisture content and absorption — fixation of ammonium. *Canad. J. Soil Sci.*, 56, 1976, s. 63-70.
- KOWALENKO, C. G. — CAMERON, D. R.: Nitrogen transformations and transport over 17 months in field fallow microplots using nitrogen-15. *Canad. J. Soil Sci.*, 58, 1978, s. 69-76.
- KRÁLOVÁ, M. — DRAŽDÁK, K. — KUBÁT, J.: Ammonium exchange reactions and N-transformations in soil during short and longterm incubation traced with ^{15}N . *Scientia Agric. bohemoslovaca*, 1981, s. 193-200.
- KUDEYAROV, V. N.: Mobility of fixed ammonium in soil. *Ecol. Bull.*, 33, 1981, s. 281-290.
- NOVÁK, B. — POKORNÁ, J.: Vliv dlouhodobého hnojení na dynamiku přeměn organické hmoty v půdě. XV. sjezd čs. společnosti mikrobiol., Gottwaldov, 1980.
- NÖMIK, H.: Fixation and biological availability of ammonium in soil clay minerals. *Ecol. Bull.*, 33, 1981, s. 273-279.
- NÖMIK, H. — VAHTRAS, K.: Retention and fixation of ammonium and ammonia in soils. *Nitrogen in Agricultural Soils — Agronomy Monograph*, no. 22, s. 123-171.
- SÖDERLUND, R. — ROSSWALL, T.: The nitrogen cycles. *The Handbook of Environmental Chemistry*, HUTZINGER, O. (Ed.), vol. 1/B, 1982, s. 61-81.
- SOWDEN, F. J.: Transformations of nitrogen as ammonium and manure to soil with high ammonium-fixing capacity under laboratory conditions. *Canad. J. Soil Sci.*, 56, 1976, s. 319-331.

Došlo dne 28. 9. 1985

DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. (Institut experimentální botaniky při AN ČSSR, Praha): **Kinetika transformací fixovaného ^{15}N v půdní soustavě.** *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (9): 897-903.

V práci рассматривается кинетика трансформаций фиксированного аммиачного азота (меченого изотопом ^{15}N) во фракции обменного аммиачного азота (комп. В) и в биомассу (комп. С). Иммунизирующая кинетика трансформации этого азота осуществляется на базе модельной схемы двух последующих, однолинейных реакций первого ряда со скоростными константами. Ход этой трансформации определяли на двух вариантах модельного опыта, один из которых содержал добавку почвенной суспензии и питательный раствор, а второй — инкубацию пробы без добавки. Со-

поставление вариантов позволило доказать в экспериментальном порядке положительное влияние почвенной суспензии (гетеротрофных микроорганизмов) на скорость и качество упомянутой трансформации во фракцию обм. азота и его включения в биомассу.

фиксированный почвенный азот; кинетика реакций 1 ряда; процесс иммобилизации; изотоп ^{15}N ; почвенная микрофлора

DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. (Institute of Experimental Botany of the Czechoslovak Academy of Sciences, Praha): *Transformations Kinetics of ^{15}N Fixed in the Soil System*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 897-903.

Model experiments simulated with montmorillonite, mineral solution and soil suspension were performed to study the kinetics of N transformations in the soil system. The ^{15}N isotopic techniques were used. The kinetic constants of $\text{NH}_4^+ - ^{15}\text{N}$ transport from the fixed bond in the clay lattice to the surface bond in the clay were calculated, as well as the kinetic constants for their microbial immobilization. The kinetic reactions were of the first order. The experiments with and without soil suspension showed differences distinguished between the physico-chemical process in the case of changing the NH_4^+ bonds and the microbial process in the case of the NH_4^+ immobilization.

fixed ammonia nitrogen; first-order kinetics; immobilization process; ^{15}N isotope; soil microflora

DRAŽDÁK, K. — KRÁLOVÁ, M. (Institut für experimentelle Botanik der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, Praha): *Kinetik von Transformationen des fixierten ^{15}N im Bodensystem*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 897-903.

In der vorliegenden Arbeit wird die Kinetik von Transformationen des fixierten (durch das Isotop ^{15}N markierten) Ammoniakstickstoffs in die Fraktion des Austausch-Ammoniakstickstoffs (Kompartiment B) und in die Biomasse (Kompartiment C) gelöst. Die Immobilisationskinetik der Transformation des fixierten ^{15}N wird aufgrund eines Modellschemas zweier nachfolgenden, einseitig wirkenden Reaktionen ersten Grades, mit Geschwindigkeitskonstanten k_1 und k_2 , gelöst. Der Verlauf der Transformation des fixierten ^{15}N wurde in zwei Varianten des Modellversuchs studiert, wo die eine Variante eine Beigabe von Bodensuspension und Nährstofflösung enthielt, während die zweite eine Inkubation von Proben ohne Beigabe von Bodensuspension umfaßte. Der gegenseitige Vergleich dieser zwei Modellvarianten ermöglichte uns den positiven Einfluß der Bodensuspension (der heterotrophen Mikroorganismen) auf die Schnelligkeit und Qualität der Transformation des fixierten Stickstoffs in die Austauschstickstofffraktion und den Einbau in die Biomasse, experimentell nachzuweisen.

fixierter Bodenstickstoff; Reaktionskinetik 1. Stufe; Immobilisationsprozeß; ^{15}N -Isotop; Bodenmikroflora

Adresa autorů:

RNDr. Karel Dražďák, CSc., ing. Marie Králová, DrSc., Ústav experimentální botaniky ČSAV, Ke dvoru 16/15, 160 00 Praha 6 - Vokovice

Výběr z nových příspěvků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hodin, středa od 9.00 do 18 hodin, pátek od 9.00 do 15.30 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

DONAHUE, R. L. — CHRISTIANSEN, J. E. D 75.953

Exploring agriculture. An introduction to food and agriculture.

Englewood Cliffs (New Jersey), Prentice-Hall 1984. 429 s., obr. (Zemědělství — příručka)

E 44.604

Problemy soveršenstvovanija ekonomičeskogo mehanizma v rastenijevodstve.

Kijev, Min. sel. choz. SSSR 1984. 102 s., tab. (Pěstování hospodářských rostlin — ekonomické otázky — sborník — SSSR)

BUJUKLI, P. I. D 76.136

Katalog form i sortov ozimoj tvrdoj pšenicy.

Kišinev, Štiinca 1983. 21 s., tab. (Pšenice ozimá — tvrdá — odrůdy)

NG, E. — LOOMIS, R. S. D 76.029

Simulation of growth and yield of the potato crop.

Wageningen, PUDOC 1984. 147 s., 22 obr., 11 tab. (Simulační modely — brambory — růst — výnosy — výzkum — Holandsko)

VPLYV ZELENEJ HMOTY MIEŠANKY VIKY A OVSA NA DYNAMIKU HUMUSU A NA TVORBU HUMÍNOVÝCH Kyselín V HNEDOZEMI

S. Sotáková

SOTÁKOVÁ, S. (Vysoká škola poľnohospodárska, Nitra): *Vplyv zelenej hmoty miešanky viky a ovsa na dynamiku humusu a na tvorbu humínových kyselín v hnedozemi*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 905-911.

Miešanka viky a ovsa ako zelené hnojivo môže aj v menej priaznivých podmienkach pri letnom výseve poskytnúť 5,7 až 7,4 t suchej organickej hmoty na 1 ha s 340—360 kg uhlíka a 17 kg dusíka na každú tonu. Vysoký obsah ľahkorozložiteľných organických zlúčenín a proteínov, ako aj nevyzretých lignínových látok, určuje rýchly priebeh jej transformácie. V hnedozemi zabezpečuje celkovo pozitívnu bilanciu humusu zásluhou obohatenia pôdnych humusových látok o produkty humifikácie typu humínových kyselín so zvýšeným obsahom kyslíka a metoxylových funkčných skupín.

hnedozem; miešanka viky a ovsa; zelené hnojivo; dynamika humusu; humínové kyseliny

Problém zúrodňovania, ako aj stanovenia najúčinnějších regulátorov úrodnosti hnedozeme sprašových pahorkatín je úzko spätý s racionálnym a biologicky i ekonomicky efektívnym používaním organických hnojív dorábaných priamo na poli, t. j. zelených hnojív, ktoré vedú k formovaniu pozitívneho režimu humusu. Priaznivé účinky zeleného hnojiva na výšku úrod a niektoré agronomické vlastnosti pôd su dobre známe (Apl-tauer, Skopalíková, 1963; Bin, 1983; Dovban, 1981; Kant, 1982; Křišťan, 1981; Pešík, Kopecký, 1982). Menej známa je podstata účinku zeleného hnojiva z miešanky viky a ovsa na dynamiku humusu a na tvorbu humínových kyselín v intenzívne obhospodarovanej hnedozemi (Sotáková, 1984, 1985).

MATERIÁL A METÓDY

Pre skúmanie vplyvu zelenej hmoty miešanky viky a ovsa na dynamiku humusu a na tvorbu humínových kyselín sme použili metódu maloparcelkového pokusu na hnedozemi hlinitej, nachádzajúcej sa na lokalite Horná Malanta v oblasti Žitavskej sprašovej pahorkatiny, v nadmorskej výške 200 m, s teplou až mierne teplou klímou. Hnedozem obsahovala 1,19 % C_{ox}, 0,15 % N_t, 62,2 % humusových látok z C_{ox}, pri 26,6% zastúpení humínových kyselín a pri 35,6% zastúpení fulvokyselín. Použité zelené hnojivo z miešanky viky a ovsa predstavovalo 5,7—7,4 t suchej hmoty na 1 ha, s obsahom 340—370 kg uhlíka a 17 kg dusíka na 1 tonu, 7—13 % vodoroz-pustných cukrov, 9—12,8 % hemicelulózy, 15—18,4 % celulózy, 21,6—42,4 % ligníno-vého zvyšku a 10,7—17 % proteínov. Priebeh mineralizácie a humifikácie sme sle-

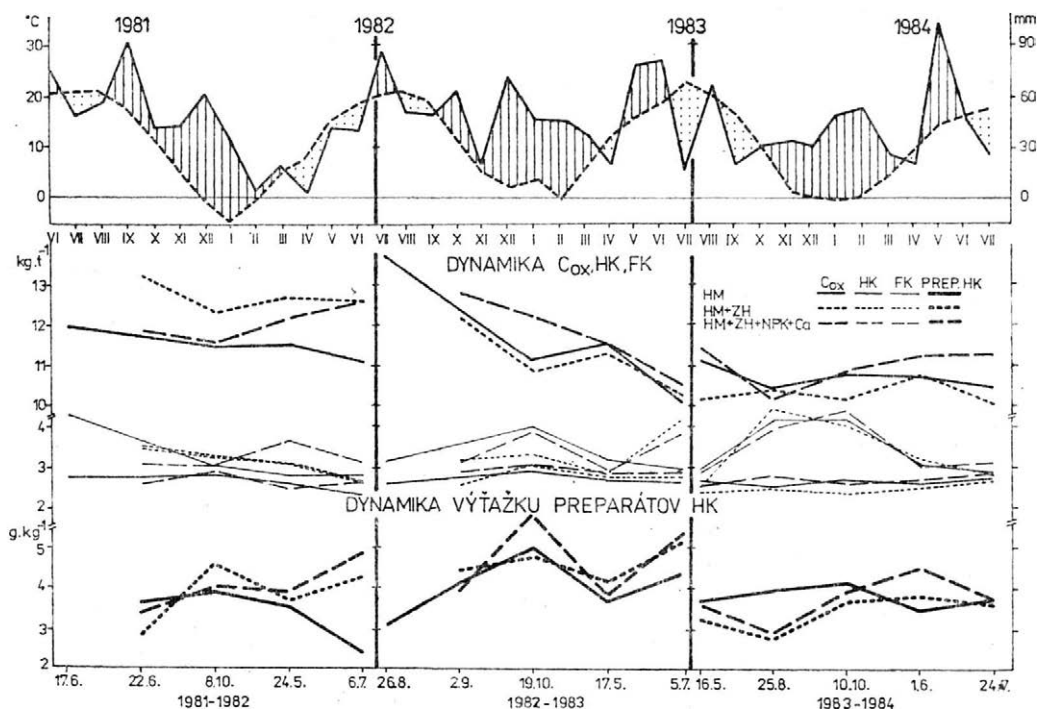
dovali v pôdnych vzorkách odobraných z pokusných políčok o veľkosti 60 m² (tri opakovania), do hĺbky 0,25 m, v termínoch — pred výsevom a po zaoraní miešanky, pri výseve, kvitnutí a zbere ozimnej pšenice. Varianty pokusu — 1. HM, kontrola (hnedozem), 2. HM+ZH (do pôdy zapravené zelené hnojivo), 3. HM+ZH+NPK Ca (do pôdy zapravené zelené hnojivo a priemyselné hnojivá v množstve 110 kg N, 38,4 kg P, 91,3 kg K, 400 kg CaCO₃ na 1 ha).

Sledované parametre — C_{ox} metódou Ťurina v modifikácii Simakova, frakcie humusových látok metódou Ťurina v modifikácii Ponomarevovej, Plotnikovovej, preparácia humínových kyselín, prvkové zloženie a obsah funkčných skupín podľa metód uvedených Orlovom a Grišinovou (1981). Spracovanie výsledkov — originálne riešenie autorov Zalabai, Halabrin (1985), stanovené hodnoty stabilizácie, doby stabilizácie a trendy.

VÝSLEDKY

Periodické striedanie suchších a vlhších období charakteristické pre oblasti hnedozemných pôd, používanie vyšších dávok priemyselných hnojív, nedocenenie dôsledného spracovania pôdy, používania organických hnojív a správnych osevných postupov spôsobilo, že súčasný stav humusu hnedozemí sa dostal na úroveň minimálnej zásoby, fulvátového typu. Tento stav však môžeme zmeniť, ak zvládneme vonkajšie a vnútorné zákonitosti humusotvorného procesu.

Z našich poznatkov vyplýva, že sezónne, ročné i dlhodobé cykly humusotvorného procesu v hnedozemi môžeme aj pri významných zmenách hydrotermického režimu v jednotlivých rokoch regulovať prostredníctvom pestovaných kultúr a použitím vhodného systému hnojenia, ako je napr. použitie zeleného hnojiva z miešanky viky a ovsu a jeho kombi-



1. Walterov klimatogram, dynamika humusu a výťažku humínových kyselín — Walter's climatic diagram, changes in humus content and extract of humic acids

nácie s priemyselnými hnojivami k ozimnej pšenici (obr. 1). Výrazné zmeny teploty a mierny vlhový deficit v jarnom období (vegetácia 1981—1982) spôsobujú nepatrný úbytok celkového uhlíka a humínových kyselín, ale výrazný úbytok fulvokyselín humusu hnedozeme. Po zapravení zeleného hnojiva do pôdy v množstve 7,4 t suchej hmoty na 1 ha s obsahom 2,3 t C_{ox} na 1 ha sa v zhodných podmienkach periodicky striedal významnejšie obsah uhlíka a menej významne obsah humusových látok, najmä fulvokyselín. Pri použití zeleného hnojiva spolu s priemyselnými hnojivami sa zmiernil proces mineralizácie organických látok, zvýšila sa akumulácia celkového uhlíka a zvýraznili sa zmeny v obsahu fulvokyselín.

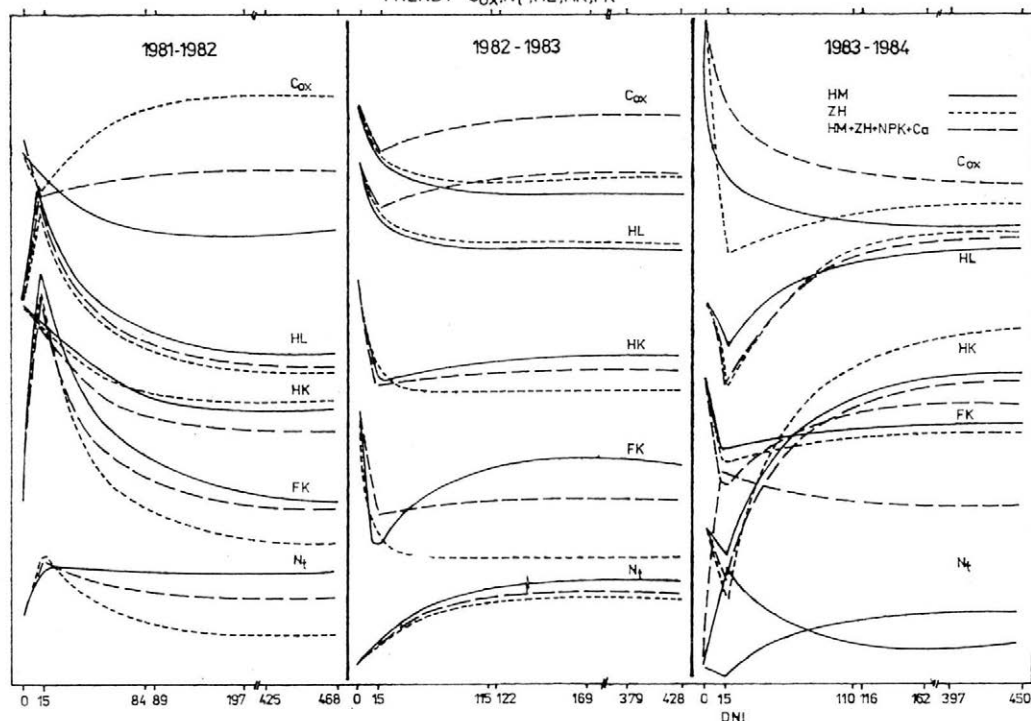
Vyššia vlhkosť a mierne výkyvy teploty počas vegetácie 1982—1983 ovplyvnili značné rozdiely v obsahu celkového uhlíka a nepatrné výkyvy v obsahu humínových kyselín a fulvokyselín hnedozeme. Zelené hnojivo zapravené do pôdy v množstve 5,75 t suchej hmoty na 1 ha s 1,96 t C_{ox} na 1 ha, aj v kombinácii s priemyselnými hnojivami spôsobilo len nepatrné zvýšenie obsahu C_{ox} , pri značných zmenách v zastúpení humínových kyselín a fulvokyselín. Vegetačné obdobie ozimnej pšenice 1983—1984 sprevádzala suchá jeseň a vlhká jar s miernymi výkyvmi v teplotách, čo ovplyvnilo rýchlu transformáciu pôdnej i dodanej organickej hmoty (5,9 t suchej hmoty na 1 ha s obsahom 2,2 t C_{ox} na 1 ha), ktorá sa prejavila len nepatrnými zmenami v obsahu celkového uhlíka a značnými rozdielmi v obsahu fulvokyselín.

Celkove možno konštatovať, že aj popri rozdieloch v dynamike akumulácie a rozkladu humusu hnedozeme a jeho zložiek v jednotlivých vegetačných obdobiach, použitie zeleného hnojiva s vysokým obsahom ľahkorozložiteľných organických látok vedie k rýchlemu rozkladu nielen dodanej, ale aj pôdnej organickej hmoty, v ktorej sa súčasne obnovujú humusové látky o nové produkty humifikácie. Tieto poznatky potvrdzujú aj údaje o prvkovom zložení a o obsahu funkčných skupín v preparátoch humínových kyselín, ktorých výťažok sa v priebehu vegetácie menil (obr. 1). Najväčšie výťažky preparátov humínových kyselín sme dosiahli pri použití zeleného hnojiva, a to štyri, resp. dva mesiace po jeho zapravení do pôdy. Zmeny v prvkovom zložení humínových kyselín sa vplyvom zeleného hnojiva prejavujú znížením obsahu uhlíka a vodíka pri súčasnom zvýšení obsahu kyslíka. Príčinou týchto zmien sú predovšetkým zmeny v periferickej časti humínových kyselín, v skladbe funkčných skupín, najmä v obsahu metoxylových skupín.

Matematická analýza experimentálne stanovených parametrov dynamiky humusu v meniacich sa podmienkach hydrotermického režimu a pri použití zeleného hnojiva a priemyselných hnojív k ozimnej pšenici aj prostredníctvom tzv. stabilizovaných hodnôt (tab. I) potvrdzuje platnosť zákonitostí — čím väčšie sú rozdiely v obsahu celkového uhlíka, tým dlhšia je doba jeho stabilizácie a tým menšie sú zmeny v zastúpení humínových kyselín a fulvokyselín s krátkou dobou stabilizácie. Hlbší pohľad do dynamiky humusu v hnedozemi nám umožňujú trendy, uvedené graficky na obr. 2. Z nich vyplýva, že všetky významnejšie vnútorné zmeny spôsobené účinkom vonkajšieho prostredia sa uskutočňujú veľmi rýchlo, v prvých 15 dňoch. Ďalšie obdobie je obdobím nadobúdania dynamickej rovnováhy medzi rozkladom a obnovou humusových látok.

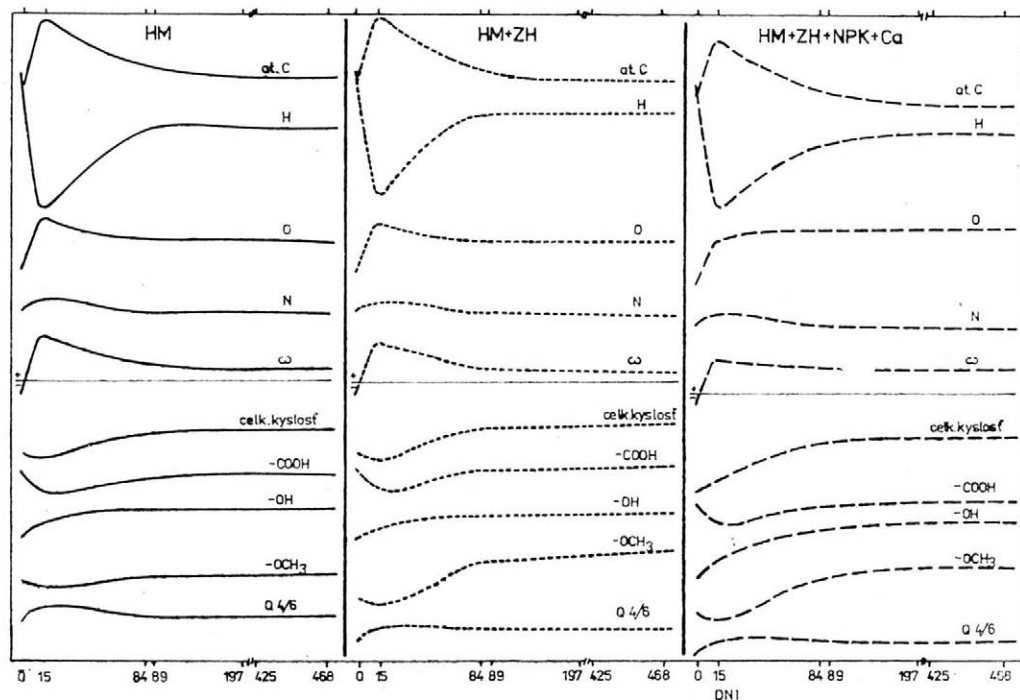
I. Stabilizované hodnoty (SH) v percentách a doba stabilizácie (DS) uhlíka a humusových látok hnedozeme v dňoch — Stabilized values (SH) in percent and the time of stabilization (DS) of carbon and humus substances in grey brown podzolic soil in days

Parametre		1981 — 1982			1982 — 1983			1983 — 1984		
		varianty								
		HM	HM + ZH	HM + ZH + NPK + Ca	HM	HM + ZH	HM + ZH + NPK + Ca	HM	HM + ZH	HM + ZH + NPK + Ca
C _{ox}	SH	1,10	1,18	1,14	1,01	1,03	1,03	1,04	0,99	1,01
	DS	176,00	306,20	753,40	126,10	123,50	120,30	230,60	244,00	815,10
	r	0,86	0,55	0,25	0,69	0,72	0,69	0,52	0,50	0,13
C _{HK}	SH	21,59	21,31	21,47	19,39	19,39	19,39	24,67	23,54	23,05
	DS	70,10	78,61	50,04	214,50	851,40	180,30	192,90	292,30	129,00
	r	0,81	0,71	0,94	0,16	0,04	0,17	0,30	0,16	0,31
C _{FK}	SH	24,31	24,58	25,28	21,95	21,95	21,95	26,64	24,57	25,76
	DS	71,36	73,57	79,80	134,90	111,60	110,50	206,10	116,50	189,50
	r	0,76	0,72	0,67	0,24	0,28	0,28	0,14	0,29	0,18

TRENDY C_{ox} , N_t , HL, HK, FK

2. Trendy C_{ox} , N_t , humusových látek, huminových kyselin, fulvokyselin — The trends of C_{ox} , N_t , humus substances, humic acids, fulvic acids

TRENDY PREPARÁTŮ HUMINOVÝCH KYSELIN



3. Trendy preparátů huminových kyselin — The trends of humic acid preparations

Z doterajších poznatkov vyplýva, že dynamika humusu a tvorby humínových kyselín je funkciou pôdneho typu vyvíjajúceho sa v konkrétnych prírodných a výrobných podmienkach. Humusotvorný proces v každom pôdnom type má svoje zvláštnosti, ktoré sa prejavujú odlišným stupňom akumulácie, transformácie i premiestňovania humusových látok v profile (Aleksandrova, 1980; Sotáková, 1982). Rýchlosť procesov a charakter transformácie humusových látok v pôde závisí od hydrotermického režimu, od množstva a zloženia pôdneho humusu a do pôdy sa dostávajúceho humusotvorného materiálu. Zdá sa, že aj naše výsledky potvrdzujú Orlovom (1975) stanovené zákonitosti, podľa ktorých charakter humusových látok pôdy a najmä zloženie a stavbu humínových kyselín určujú najpomalšie prebiehajúce reakcie, nami stanovené ako produkty s krátkou dobou stabilizácie.

V hnozdemi, pri použití miešanky viky a ovsu ako zeleného hnojiva, ale i v kombinácii s priemyselnými hnojivami, môžeme aj popri intenzívnej mineralizácii organických látok dosiahnuť pozitívnu bilanciu humusu, zvlášť zásluhou tvorby aktivovaných humínových kyselín. Priemyselné hnojivá zmierňujú mineralizáciu pôdnych i dodaných organických látok a pôsobia stabilizujúco na humusové látky.

Literatúra

- ALEKSANDROVA, L. N.: Organičeskoe veščestvo počvy i processy jeho transformacii. Leningrad, Nauka, 1980, 285 s.
- APLTAUER, J. — SKOPALÍKOVÁ, O.: Vliv zeleného hnojení na půdní mikroflóru. Rostl. Výr., 9, 1963, č. 7-8, s. 764-767.
- BIN, J.: Utilization of green manure for raising soil fertility in China. Soil Sci., 1983, č. 1, s. 65-69.
- DOVBAN, K. I.: Primenenije zel'nych udobrenij v intensivnom zemledeliji. Minsk, Urožaj, 1981, 206 s.
- KANT, G.: Zel'onoje udobrenije. Moskva, Kolos, 1982, 126 s.
- KŘIŠTAN, F.: Zelené hnojení. In: Organická hnojiva při zúrodnování půdy a ve výživě rostlin. Praha, ČSAZ, 1981, s. 29-39.
- ORLOV, D. S.: Kinetičeskaja teorija gumifikacii a schema verojatnogo strojenija guminovykh kislot. Nauč. dokl. vysš. školy, Biol. n. 1975, č. 9, s. 5-16.
- ORLOV, D. S. — GRIŠINA, L. A.: Praktikum po chimii gumusa. Moskva, MU 1981, 272 s.
- PEŠÍK, J. — KOPECKÝ, M.: Zelená hmota do půdy. Úroda, 1982, č. 6, s. 276-277.
- SOTÁKOVÁ, S.: Organická hmota a úrodnost půdy. Bratislava, Príroda, 1982, 234 s.
- SOTÁKOVÁ, S.: Vlijanije siderata a mineral'nykh udobrenij na sostojanije gumusa i chimičeskich svojstv burozioma na losse. In: Matematičeskije modeli ispol'zovanija solnečnoj energiji, fotosyntetičeskoj sposobnosti rastenij i počvy dľa sozdanija urožaja. In: Sb. dokladov Nitra, VŠP, 1984, s. 45-55.
- SOTÁKOVÁ, S.: Dynamika chemizmu a organickej hmoty vo vzťahu k úrodnosti pôdy pri intenzívnom hnojení. [Záv. správa.] Nitra, VŠP 1985.
- ZALABAI, Z. — HALABRÍN, M.: Výber relevantných matematických modelov produkčného systému poľných kultúr. [Záv. správa.] Nitra, VŠP 1985, 50 s.

Došlo dňa 10. 1. 1986

СОТАКОВА, С. (Сельскохозяйственный институт, Нитра): Влияние зеленой массы вико-овсяной смеси на динамику гумуса и образование гуминовых кислот в буроземе. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9) : 905-911.

Вико-овсяная смесь как зеленое удобрение обогащает почву 5,7—7,4 т/га сухого органического вещества, с 340—360 кг углерода и 17 кг азота на каждую тонну. Значительное количество легко разлагаемых органических соединений, протеинов и незрелых лигниновых веществ определяет большую скорость ее трансформации. В буроземе на лессе обеспечивает положительный баланс гумуса, прежде всего за счет обновления почвенных гумусовых веществ продуктами гумификации типа гуминовых кислот с более высоким содержанием кислорода и метоксильных функциональных групп.

бурозем; вико-овсяная смесь; зеленое удобрение; динамика гумуса; гуминовые кислоты

SOTÁKOVÁ, S. (University of Agriculture, Nitra): *The Effect of the Green Matter of a Mixed Vetch-Oat Stand on the Changes in Humus Content and Formation of Humic Acids in Grey-Brown Podzolic Soil*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9) : 905-911.

It is also in conditions less suitable to summer sowing that the mixed vetch-oat stand grown for green manure can yield 5.7—7.4 tons of dry organic matter per ha, containing 340—360 kg of carbon and 17 kg of nitrogen per ton. The high content of easily decomposable organic compounds and proteins as well as of unripened lignin-type substances underlies a rapid course of breakdown. In grey-brown podzolic soil the incorporation of the vetch-oat stand secures a generally positive humus balance through the replenishment of humic substances with humification products of the type of humic acids with an increased content of oxygen and methoxyl functional groups.

grey-brown podzolic soil; vetch-oat mixture; green manure; changes in humus content; humic acids

SOTÁKOVÁ, S. (Landwirtschaftliche Hochschule, Nitra): *Einwirkung der Grünmasse von Wickhafergemischen auf die Humusdynamik und auf die Bildung von Huminsäuren in Braunerde*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9) : 905-911.

Das Wickhafergemisch als Gründünger kann selbst in weniger günstigen Bedingungen für die Sommeraussaat 5,7—7,4 t · ha⁻¹ trockener organischer Substanz mit 340—360 kg Kohlenstoff und 17 kg Stickstoff von jeder Tonne aufbringen. Ein hoher Gehalt an leichtzersetzbaren organischen Verbindungen und Proteinen sowie an unausgereiften Ligninstoffen ist für den raschen Verlauf seiner Transformation bestimmend. Auf Braunerde gewährleistet dieses Gemisch eine insgesamt positive Humusbilanz infolge einer Erneuerung der Humusstoffe des Bodens aufgrund von Humifizierungsprodukten vom Typ der Huminsäuren mit erhöhtem Gehalt an Sauerstoff und Metoxyl-Funktionsgruppen.

Braunerde; Wickhafergemisch; Gründüngung; Humusdynamik; Huminsäuren

Adresa autorky:

Prof. ing. Soňa Sotáková, CSc., Vysoká škola poľnohospodárska, Lomonosova-va 2, 949 76 Nitra

Výběr z nových příspěvků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hodin, středa od 9.00 do 18 hodin, pátek od 9.00 do 15.30 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

FALKOWSKI, M. D 73.648

Trawy polskie.

Warszawa, PWRiL 1982. 564 s., 80 obr. (Trávy — atlasy / Trávy — systematika)

FESCO, R. — JOHNSON, V. C 17.132/22

The New California area frame. A statistical study.

Washington, USDA 1981. 49 s., tab. SRS-22. (Pěstování hospodářských rostlin — půdní oblasti — USA — Kalifornie — přehledy — výzkum)

CHICOINE, D. L. — SCOTT, J. T. C 2.497/1224

Assessing farmland in Illinois.

Urbana, Univ. of Illinois College of agric. 1983. 48 s., obr., tab. (Půda zemědělská — využití — ekonomické otázky — USA — Illinois)

Executive summary. C 28.502

The protection of farmland. A reference Guidebook for state and local governments.

Washington, New executive office building 1981. 39 s., obr., tab. (Půda zemědělská — ochrana — USA)

J. Foltýn, I. Prášil

FOLTÝN, J. — PRAŠIL, I. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Struktura praeflorálního období jarní pšenice*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 913-918.

Na základě studia dvou nemrazuvzdorných izolinií pšenice s rozdílnou vegetační dobou, typu jarní pšenice a typu přesívka, ve skleníkových a polních pokusech, se dospělo k závěru, že praeflorální vývoj se na jaře řídí analogickými pravidly jako u ozimů. Nástup do vývojových etap vegetačního vrcholu je i při neexistenci nároků na jarovizaci geneticky programován, přičemž perioda od III. etapy organogeneze vegetačního vrcholu (*double ridge stage*) do VI. etapy (mikro a makrosporogeneze) — a stejně tak postupná tvorba listů — je v podmínkách dostatečně dlouhého dne jednotná, lineárně závislá na hodnotě denních stupňů („*degree — days*“).

jarní pšenice; přesívka; praeflorální vývoj

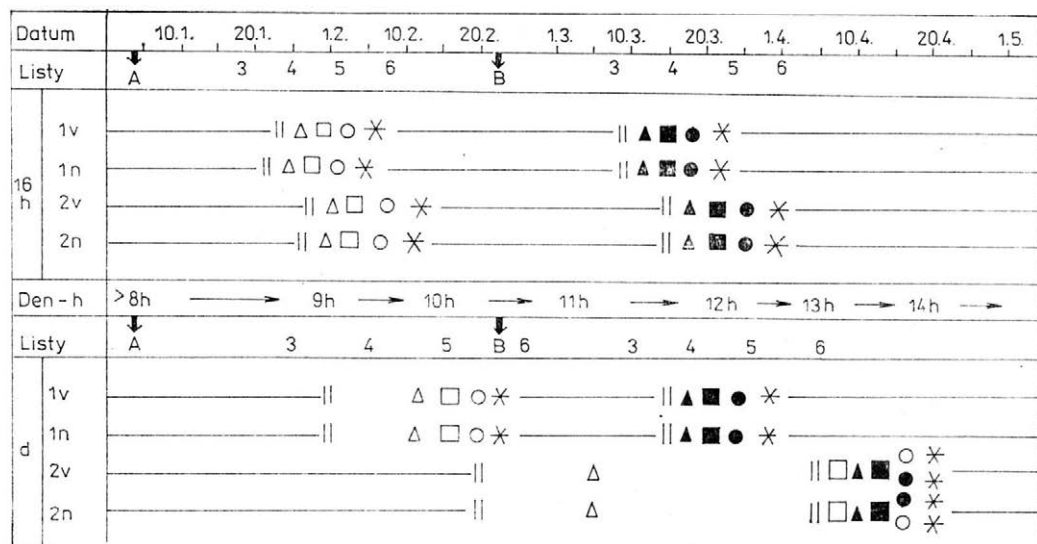
Jarní odrůdy pšenice se liší od ozimých slabším regulačním mechanismem brzdy počátečního vývoje (jarovizace, fotoperioda) a při seti po skončení zimního období také celkově kratší vegetační dobou, avšak s termínem sklizně (u rajonovaných odrůd) až po ozimech. Po prostudování vývoje odrůd ozimé pšenice v praeflorálním období (Foltýn, 1985; Foltýn, Rogalewicz, 1985) se v této práci zabýváme jařinami, za účelem zjištění, zda i u nich je stupeň ranosti odrůd určován příčinami analogickými.

MATERIÁL A METODY

Do pokusu byly vzaty dvě izolinie jarní pšenice (F8) variety *milturum*, lišící se výrazně dobou metání: IBOSCM — 1 (raná) a IBOSCM — 2 (pozdní); novošlechtění vznikla křížením (IBO 2556/463 × 'Siete Cerros') × 'Mironovskaja jarovaja'. Rozdílu v ranosti odpovídá i průměrný počet klásků v hlavním klasu: 18 (raný typ) a 22 (pozdní typ).

Pro skleníkové pokusy byla jedna varianta osiva jarovizována v temnu po tři týdny; semena jarovizovaná i nejarovizovaná (též naklíčená) byla na počátku pokusu ponechána volně na klíďdle. Po vytvoření prvního lístku byly rostliny umístěny po pěti do Petriho misek s živným roztokem, převázaných fólií s otvory; voda byla doplňována. S odběrem rostlin na rozbor — počet listů a etapa vrůstného vrcholu podle Kupermanové — se začalo s objevením třetího listu a pokračovalo se třikrát týdně až do nástupu VI. etapy organogeneze. Odebíralo se po třech rostlinách, v případě nesouladu výsledků se ihned rozborovaly další tři rostliny.

Skleníkový pokus byl zahájen 3. 1. se stálou teplotou vzduchu $15 \pm 3^\circ\text{C}$; jedna skupina s dosvětlováním přirozeného zimního dne na 16 hodin, druhá jen s přirozeným denním světlem. Opakování skleníkového pokusu bylo započato 22. 2. Přirozené délky dne, odpovídající kalendářním datům (obr. 1).



1. Grafické znázornění počátku vývoje vegetačního vrcholu rostlin dvou izolinií pšenice (při jarním výsevu metajících) hybridu IBOSCM za teplot kolem 15 °C: 1 — raný typ; 2 — pozdní typ; v — jarovizováno (3 týdny), n — nejarovizováno; 16 h — šestnáctihodinové osvětlení; d — přirozená délka dne k danému datu. Stupnice organogeneze F. M. Kuperman: dvě čárky — II., trojúhelník — III., čtverec — IV., kruh — V., hvězda — VI. etapa; arabské číslice — dosažený počet listů (platný pro celou variantu „16 h“ nebo „d“). Založení pokusů: 3. 1. (A — prázdné obrazce) a opakovaně 22. 2. (B — plné obrazce) — Diagram of the onset of development of the shoot apices of plants of two wheat isolines (earring when sown in spring) of the IBOSCM hybrid at temperatures about 15 °C: 1 — early type; 2 — late type; v — vernalized (3 weeks), n — non-vernalized, 16 h — exposed to light for sixteen hours, d — natural day length on the given date. Organogenesis scale, F. M. Kuperman: two lines — stage II, triangle — III, square — IV, ring — V, asterisk — VI; Arabic numerals — number of leaves (applying to the whole variant of “16 h” or “d”). Trials started on Jan. 3 (A — open figures) and repeatedly on Feb. 22 (B — solid figures)

Polní pokus byl proveden v Praze-Ruzyni v roce 1985, po zkušenostech z pokusů skleníkových již jen nejarovizovaným osivem obou izolinií. První výsev se uskutečnil 3. 4., druhý 23. 4. Zjišťování průběhu vývoje vegetačních vrcholů bylo provedeno obdobně jako u pokusů skleníkových.

Vzorky rostlin obou izolinií z prvního výsevu — ve II. etapě organogeneze — byly v bedničce se zemí přeneseny 8. 5. do boxu s teplotou +2 °C a světelným režimem 12/12 h a ponechány zde dva týdny na otužení; dne 22. 5. byly rostliny — spolu s rostlinami druhého výsevu čerstvě odebranými z pole, nacházejícími se rovněž ve II. etapě organogeneze, ve svazcích přeneseny na 24 h do lednice, s variantami teplot —4, —7 a —10 °C. Poté byly přepichány opět do bedničky ke sledování přežití rostlin za teploty vzduchu 15 °C a světelného režimu 12/12 h.

VÝSLEDKY

Po dvou týdnech následné vegetace, otužené varianty obou odrůd vykazovaly vyšší poškození až po —7 °C, zatímco neotužené již po —4 °C; pro otužené rostliny byla teplota —10 °C letální, pro neotužené již —7 °C.

Výsledky průběhu počátečního vývoje obou izolinií hybridu pšenice IBOSCM jsou zachyceny v obr. 1 (skleníkové pokusy) a obr. 2 (polní pokusy).

2. Graf počátku vývoje hybridu pšenice IBOSCM — izolinií 1 a 2 — při jarním setí 3. 4. a 23. 4. 1985 v Praze-Ruzyni; E — datum metání; značení vývojových etap jako v obr. 1 — Diagram of the onset of development of the IBOSCM wheat hybrid — isolines 1 and 2, sown in Praha-Ruzyně in the spring of 1985 (Apr. 3 and Apr. 23); E — date of earing; developmental stages designated in the same way as in Fig. 1

Datum		10.5.	20.5.	1.6.	10.6.	E
S 34.	1	— Δ □ ○ ✕ —————				18.5.
	2	————— Δ □ ○ ✕ —————				29.6.
S 23.4.	1	————— ▲ ■ ● ✕ —————				2.7.
	2	————— ▲ ■ ● ✕ —————				8.7.

Skleníkové pokusy ukázaly, že v podmínkách dlouhého dne ani jedna ze zkoušených izolinií nereaguje na jarovizaci v délce třech týdnů. (Zjištěný malý náskok ve vývoji nejarovizovaných rostlin v „lednové“ variantě byl způsoben tím, že k jarovizovaným rostlinám s klíčky již 3 cm dlouhými, byly přiřazeny nejarovizované se stejně dlouhými klíčky, jež pokračovaly v rychlém startu.)

Za 16h délky dne má izolinie 1 naprogramován rychlejší nástup do druhé, třetí a dalších etap organogeneze než izolinie 2. Za přirozené délky zimního a jarního dne se normálně vyvíjí izolinie 1 (s jistým zpožděním za variantou 16h osvětlení, vysvětlitelným kratším obdobím fotosyntézy), kdežto izolinie 2 vyžaduje k diferenciaci vegetačního vicholu světelný den delší než 12 h.

Počet listů na stéble {3—4—5—6} narůstal ve skleníkových pokusech lineárně v souladu s teplotou a — v podmínkách krátkého zimního dne — též v souladu s omezenými podmínkami fotosyntézy.

Izolinie 2 se chová jako přesívka. Promrazováním rostlin se zjistilo, že jak izolinie 1 (jarní pšenice), tak izolinie 2 (přesívka) mají v juvenilním stadiu přibližně stejně nízkou mrazuvzdornost, přičemž v obou případech rostliny před zmrazováním otužené chladem, vykazují mrazuvzdornost vyšší.

Polní pokus potvrdil, že zkoušené izolinie mají zaprogramován odchylný nástup do druhé, třetí a dalších etap organogeneze. Pohled na obr. 1 ukazuje, že rychlost průchodu vývojovými etapami je u obou izolinií téměř stejná, přičemž za nižších teplot (první výsev) probíhá vývoj pomaleji než za teplot vyšších (druhý výsev).

Tabulka I pak dokumentuje, že každá z izolinií má — nezávisle na termínu jarního výsevu — vyhraněnou a odlišnou potřebu sumy denních teplot k dosažení III., resp. VI. etapy organogeneze (rozdíl ca 50 °C). Přitom rozdíl sum denních teplot mezi III. a VI. etapou zůstává nezávisle na linii a termínu setí konstantní.

DISKUSE

Časové trvání ontogenetických úseků vývoje organismu a celé vegetace je (při uvážení veličin prostředí) určeno chováním systému (Claus, 1979); délka vegetace je geneticky fixována (Ball, Bedř, 1978). Časovou jednotkou v praeflorálním období obilnin je plasto-

I. Průběh počátku vývoje hybridu pšenice IBOSCM — izolinií 1 a 2 — v jarním výsevu v Praze-Ruzyni v roce 1985; uvedena data setí a dále — vzhledem ke III. a VI. etapě organogeneze — data nástupu etap, počet dnů od zasetí, suma denních °C a rozdíl sum denních °C — The onset of development of the IBOSCM wheat hybrid — isolines 1 and 2, sown in Praha-Ruzyně in the spring of 1985; the diagram includes indication of the dates of sowing and — with respect to the double-ridge stage and micro- and macrosporogenesis — the dates of the onset of the stages, the number of days from sowing, the sum of degree-days, and difference of the sums of degree-days

Izolinie IBOSCM	Datum			Počet dnů		Suma denních °C		Rozdíl sum den- ních °C v rozmezí III. — VI. et. organogeneze
	setí	III. et.	VI. et.	do III. et.	do VI. et.	do III. et.	do VI. et.	
1	3. 4.	9. 5.	20. 5.	34	47	345,0	521,9	176,9
	23. 4.	23. 5.	2. 6.	30	40	344,5	516,1	171,6
2	3. 4.	12. 5.	24. 5.	39	51	394,6	573,3	178,7
	23. 4.	26. 5.	5. 6.	33	43	396,8	573,5	176,7

chron (pojem zavedl A s k e n a z y, 1870), jakožto prvek vývojové etapy stébla, zahrnující „kolénko — list — internodium“ (L e c o m t e d e N o ů y, 1936). Jestliže se tvorba listů ozimé pšenice porovnávala s „termálním časem“, zjistila se striktní lineární funkce teploty (B a k e r et al., 1980). Za stálých teplot je časové rozmezí tvorby listů na hlavním stéble pšenice konstantní (M a l v o i s i n, 1984). Zároveň se na stéble rozvíjejí tři plastochrony; ozimé odrůdy jich zpravidla vyvinou celkově více než odrůdy jarní (S a b i n i n, 1963), což lze vyjádřit i větou, že pozdní (ozimé) odrůdy jsou teplomilnější než rané (jarní). Ovšem jednoznačně uzavřít, že ontogeneze ozimů se liší od jařin různou délkou vegetace (M o š k o v, 1984), nelze: např. po velmi mírné zimě (1982/83), kdy poměrně raná odrůda jarní pšenice 'Jara' přezimovala, metala (ze všech termínů podzimního výsevu) o několik dnů později, než zástupce velmi raných ozimů, nšl. AF-7 (F o l t ý n, 1985). Souhlasíme s G a s s n e r e m (1918), že vegetační doba není znakem ozimosti či jarovosti: periodicitu je specifickou reakcí organismu, a jeho schopností reagovat na tou dobou působící „přirozené“ vnější podmínky zcela určitou „přirozenou“ periodicitou.

Zvláštní skupinu pšeníc tvoří přesívky, které za dlouhého dne ne-reagují na jarovizaci, ale v podmínkách krátkého dne k postupu ve vývoji vyžadují jarovizaci v délce odpovídající nárokům ozimů dané oblasti (P e t r, 1970). Přesívky, jakožto samostatná skupina pšeníc, mohou být zimovzdorné jako ozimy (např. 'Česká přesívka', 'Moskovskaja 281'), nebo nezimovzdorné jako jarní pšenice (např. francouzská 'Noe', středoasijská 'Surchak 5688') — F e d o r o v (1983).

Odrůdy jarní pšenice mírného pásma se nejrychleji vyvíjely při 16h světelném dnu, přičemž vývoj za 24h dne byl opět rychlejší než za 8h dne (G r i e s et al., 1956). Za kritickou délku dne střeoevropských jarních pšeníc se považuje 10—12 hodin (P e t r, 1983). Odrůdy severské (kanadské) více reagují na změny fotoperiody než odrůdy jižní (mexické) — A l l i s o n, D a y n a r d (1976). Odrůdy pšenice z tropů jsou na délku dne nejméně citlivé, ale přesto v dlouhém dnu metají dříve

(Wall, Cartwright, 1974). U odrůdy 'Marquis' (dlouhostébelná) se s délkou dne urychloval vývoj, zatímco u 'Pitic' (polozakrslá) se ve všech variantách vcelku opakovaly poměry 8h dne (Holmes, 1973). Ranost v užším smyslu (geneticky podmíněná) byla u ozimé pšenice prokázána jako vysoce dědičný znak, ale jeho efekt na metání byl podstatně menší než foto-necitlivost (Chang et al., 1983).

Jarovizace jarních pšenic snižovala konečný počet listů na stéble (Halloran, 1977). Dlouhý světelný den zmenšoval počet klásků v klasu i zrn v klásku (Oosterhuis, Cartwright, 1983). Je tedy problém, jak zkrátit růstovou periodu bez ztráty na výnosu (Rawson, 1970). Reakce jarek na termoperiodu a fotoperiodu byla nelineární mezi vzcházením a kvetením, avšak teplotní reakce byla lineární před vzcházením a po kvetení (Angus et al., 1981).

Již Reamur (1735) a Boussingault (1834) počítali sumu tepla potřebného k dosažení určité vývojové fáze rostlin jako násobek průměrné denní teploty vzduchu nad $^{\circ}\text{C}$ a délky daného období („degree — days“) — Robertson (1968). Dodnes se sumy teplot u jarních obilnin sčítají od termínu setí, nikoli od jarního přechodu teplot vzduchu přes 5°C , jak je zvykem u ozimů (Kurpelová, 1983).

Ranost nástupu III. etapy organogeneze (*pre-initiation phase*) je spjata s raností nástupu etap dalších (Marcellos, Single, 1971). Odrůdy jarní pšenice se liší sumou teplot (denní stupně) nutnou k dosažení III. etapy organogeneze (*double ridge*); odrůdy s rychlejším vývojem mají menší počet listů (Frank, Bauer, 1984). Při dlouhém světelném dnu byl vývoj jarní pšenice lineárně závislý na hodnotě denních stupňů, neovlivněn hnojením dusíkem, ba ani vodním stresem; suma teplot se počítala od určité teploty prahové, která byla na poli nižší ($2,4^{\circ}\text{C}$) než v komoře ($4,6^{\circ}\text{C}$) — Davison, Campbell (1985).

Vlivy počasí mohou způsobit, že v jednom roce dají nejvyšší výnos zrna odrůdy raného typu, v jiném pak typu pozdního (Balkema-Boomstra, Masterbroek, 1983).

Literatura

- ANGUS, J. F. et al.: Phasic development in field crops. II. Thermal and photoperiodic responses of spring wheat. *Field Crops Res.*, 4, 1981, č. 3, s. 269-283.
- ALLISON, J. C. S. — DAYNARD, T. B.: Effect of photoperiod on development and number of spikelets of a temperate and some low-altitude wheats. *Ann. appl. Biol.*, 83, 1976, č. 1, s. 93-102.
- BAKER, C. K. — GALLAGHER, J. N. — MONTEITH, J. L.: Daylength change and leaf appearance in winter wheat. *Plant, Cell, Environ.*, 3, 1980, č. 4, s. 285-287.
- BALKEMA-BOOMSTRA, A. G. — MASTERBROEK, H. D.: Selection for yield through selection for rhythm of development in spring barley. In: *Efficiency in plant breeding*. Proc. 10th Cong. Eucarpia, Wageningen, 1983. Pudoc, Wageningen, 1984, s. 290.
- BALLA, L. — BEDŐ, Z.: Stabilität der Vegetationsdauer von Weizensorten unter verschiedenen ökologischen Verhältnissen und die Methoden der Auswertung. In: *Bericht ü. d. Arbeitstagung, Vereinigung österr. Pflanzenzüchter*. BAL, Gumpenstein, 1978, s. 47-66.
- CLAUS, S.: Mathematische Gesichtspunkte bei der biophysikalischen Modellierung der Ertragsbildung von Getreide. *Tagungsberichte ALW*, Berlin, 168, 1979, s. 313-323.
- DAVISON, H. R. — CAMPBELL, C. A.: The effect of temperature, moisture and nitrogen on the rate of development of spring wheat as measured by degree-days. *Can. J. Plant Sci.*, 63, 1983, č. 4, s. 833-846.
- FEDOROV, A. K.: Rastenija dvuručki. Kajnar, Alma Ata, 1983.

- FOLTÝN, J.: Průběh jarního vývoje vegetačního vrcholu ozimé pšenice. Rost. Výr., 31, 1985, č. 4, s. 377-384.
- FOLTÝN, J. — ROGALEWICZ, V.: Příčiny rozdílů v tempu vývoje odrůd ozimé pšenice v praeflorálním období. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 12, s. 1273-1285.
- FRANK, A. B. — BAUER, A.: Cultivar, nitrogen, and soil effects on apex development in spring wheat. Agron. J., 76, 1984, č. 4, s. 656-660.
- GASSNER, G.: Beiträge zur physiologischen Charakteristik sommer- und winter-annueller Gewächse, insbesondere der Getreidepflanzen. Z. Bot. (Jena), 10, 1918, č. 7, s. 417-480.
- GRIES, A. — STEARNS, W. — CALDWELL, R. M.: Responses of spring wheat varieties to day-length at different temperatures. Agron. J., 48, 1956, č. 1, s. 29-32.
- HALLORAN, G. M.: Developmental basis of maturity differences in spring wheat. Agron. J., 69, 1977, č. 6, s. 899-902.
- HOLMES, D. P.: Inflorescence development of semidwarf and standard height wheat cultivars in different photoperiod and nitrogen treatments. Can. J. Bot., 51, 1973, č. 5, s. 941-956.
- CHANG, H. CH. — BYUNG, H. H. — TAE, Y. CH.: Inheritance of earliness, and improvement of early maturing and high yielding winter wheat varieties in Korea. In: Proc. 6th Inter. Wheat Genetics Symp., Kyoto, Jap., 1983, s. 467-474.
- KURPELOVÁ, M.: Předpověď fenologických fází obilnin. Zborník prác Slov. hydro-met. úst., Alfa, Bratislava, 22, 1983, s. 71-94.
- LECOMTE du NOÛY: Biological time. Methuen Co., London, 1936.
- MALVOISIN, P.: Organogenèse et croissance du maître-brin du blé tendre (*Triticum aestivum*) du semis à la floraison. I. — Relations observées entre la croissance foliaire et la différenciation des ébauches foliaires ou florales. Agronomie, 4, 1984, č. 6, s. 557-564.
- MARCELLOS, H. — SINGLE, W. V.: Quantitative responses of wheat to photoperiod and temperature in the field. Austral. J. agric. Res., 22, 1971, č. 3, s. 343-357.
- MOŠKOV, B. S.: Fiziologičeskije zakonomernosti ontogeneza i produktivnosti pšenicy. Vestn. s.-ch. nauki, 1984, č. 3, s. 77-84.
- OOSTERHUIS, D. M. — CARTWRIGHT, P. M.: Spike differentiation and floret survival in semidwarf spring wheat as affected by water stress and photoperiod. Crop Sci., 23, 1984, č. 4, s. 711-717.
- PETR, J.: Biologie pšenice — vývoj. In: FOLTÝN, J. a kol.: Pšenice. Praha, SZN, 1970, s. 89-98.
- PETR, J.: Ekologická charakteristika vývoje čs. odrůd obilnin. In: PETR, J. et al.: Biologie vývoje a tvorba výnosu u obilnin. Praha, VŠZ, 1983, s. 62-79.
- RAWSON, H. M.: Spikelet number, its control and relation to yield per ear in wheat. Austral. J. agric. Res., 23, 1970, č. 1, s. 1-15.
- ROBERTSON, G. W.: A biometeorological time scale for a cereal crop involving day and night temperatures and photoperiod. Int. J. Biometeor., 12, 1968, č. 3, s. 191-223.
- SABININ, D. A.: Fiziologija razvitija rastenij. Izd. AN SSSR, Moskva, 1963.
- WALL, P. C. — CARTWRIGHT, P. M.: Effects of photoperiod, temperature and vernalization on the phenology and spikelet numbers of spring wheats. Ann. appl. Biol., 76, 1974, č. 3, s. 299-309.

Došlo dne 21. 6. 1985

FOLTÝN, J. — PRÁŠIL, I. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Structure of the Praefloral Period in Spring Wheat*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 913-918.

Two frost nonresistant wheat isolines with different growing season (spring-wheat type and alternate-wheat type) were studied in field and greenhouse trials. The conclusion is that praefloral development in spring follows the rules similar to those governing the praefloral development of winter wheat. Even though there are no requirements for vernalization, the onset of the developmental stages of the shoot apex is genetically programmed; the period from the third stage of organogenesis of the shoot apex (double ridge stage) to the sixth stage (micro- and macro-sporogenesis) as well as the stepwise formation of the leaves are uniform, linearly dependent on the value of degree-days, if the day is long enough.

spring wheat; alternate wheat; praefloral development

Adresa autorů:

Doc. ing. Jiří Foltýn, DrSc., RNDr. Ilja Prášil, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

VLIV ZÁSoby BÓRU V PŮDĚ NA ÚČINNOST HNOJENÍ BORAXEM A FRITOU ZF-12 K CUKROVCE

F. Zelený

ZELENÝ, F. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Vliv zásoby bóru v půdě na účinnost hnojení boraxem a fritou ZF-12 k cukrovce*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 919-927.

Během čtyř let byl na řepařských půdách lišících se zásobou bóru sledován vliv tetraboritanu sodného (boraxu) a československé borité frity ZF-12 na produkci cukrovky. Stejná dávka bóru ve fritě působila nezávisle na ročníku a podmínkách pěstování příznivěji na tvorbu výnosu a produkci cukru, než borax. Tento rozdíl byl výrazný především při základní dávce bóru $2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Na účinnost hnojení jak fritou, tak boraxem měla rozhodující vliv zásoba vodorozpustného bóru v půdě. Přírůstky výnosu bulev a celková produkce digesčního cukru po aplikaci obou hnojiv klesala s rostoucí vodorozpustnou zásobou bóru v půdě. Při jeho nízké zásobě v půdě působila dávka bóru $4 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ mnohem příznivěji, než dávka poloviční, a to jak na hmotnostní přírůstky kořenů a jejich cukernatosti, tak na celkovou produkci digesčního cukru. Při obsahu nad 1 mg vodorozpustného bóru na kg jemnozemě se jeho další zvýšení aplikací boraxu i frity projevilo již škodlivě na výnosu kořene i na celkové produkci cukru. Ke stanovení potřeby hnojení bórem se ukázal výluh vařící vodou mnohem spolehlivější než výluh 1M HCl .

cukrovka; produkce cukru; bór; borax; boritá frita; obsah bóru v půdě; diagnostické metody

Jedním ze zdrojů stopových prvků pro výživu rostlin jsou frity. Jejich největší předností v porovnání s vodorozpustnými hnojivy je pozvolná uvolnitelnost živin, která se dá řídit technologickým procesem výroby. Aplikací vhodných frit je proto možné do značné míry usměrnit sezónní variabilitu rostlinám přístupných stopových prvků v půdě a tím i jejich příjem rostlinami během ontogeneze (Holden et al., 1962). Z velkého počtu u nás navržených frit se jako nejúčinnější a nejefektivnější ukázala boritá frita ZF-12 a frita ZF-131 (Zelený a Kubíček, 1976; Zelený a Kubíček, 1977; Kubíček a Domský, 1978; Janovec a Jůza, 1979).

V ČSSR se ke stanovení zásoby mědi, zinku, manganu, molybdenu a také bóru v půdách používá jednotné extrakční činidlo — 1M HCl (Čumakov et al., 1976). Jejich zásoba se hodnotí podle agronomických kritérií navržených Repkou et al. (1977).

Ve světě se ke stanovení rostlinám „přijatelné zásoby“ bóru v půdách používají různé metody a postupy, jak v přehledu uvádí např. Reisenauer et al. (1973). Podle šetření Farrara (1975) je nejčastěji používaným extrakčním činidlem ke stanovení bóru v půdách

I. Základní údaje o vlastnostech půd a zásoba živin v jemnozemi, podle metod používaných při AZP (Panýr et al., 1970) — The basic data on soil characteristics and the reserve of nutrients in fine earth, according to the methods used in agrochemical soil testing (Panýr et al., 1970)

Rok	1977	1979	1980		1981	
Pokus	1	2	3	4	5	6
Obsah humusu (%)	2,46	1,93	2,83	1,31	1,93	1,23
pH (1 N KCl)	6,3	7,5	7,1	7,2	7,2	7,2
Druh půdy	hlinitá	hlinitá	hlinitá	hlinito-písčítá	písčito-hlinitá	písčito-hlinitá
Zrnitostní složení jemnozeme (mm)						
pod 0,001	20,2	22,2	23,7	5,7	14,8	8,7
pod 0,01	32,0	34,3	36,4	16,8	26,5	25,2
0,01—0,05	13,9	20,8	14,4	21,6	12,5	23,2
0,05—0,25	30,3	19,0	17,6	28,5	23,1	27,9
0,25—2,00	23,8	25,9	31,6	33,1	37,9	15,0
Půda	střední	střední	střední	lehká	střední	střední
P - Egner (mg. kg ⁻¹)	65	121	80	61	122	60
K - Schachtschabel (mg. kg ⁻¹)	174	230	178	142	184	142
Mg - Schachtschabel (mg. kg ⁻¹)	84	50	75	32	42	35
B (1 M HCl) (mg. kg ⁻¹)	0,64	2,15	2,85	1,28	1,85	1,45
Hodnocení zásoby B*)	nízká	vysoká	vysoká	střední	střední	střední

*) — podle používaných kritérií (Repka et al., 1977)

výluh vařící vodou navržený Bergerem a Truogem (1939). Tato metoda je přitom stejně spolehlivá jako slunečnicový test, jehož nevýhodou je ale značná pracnost a zdoluhavost (Sherrell, 1983).

MATERIÁL A METODY

Pro pokusy byly vybírány řepařské půdy s různou zásobou bóru v katastru JZD Loučeň, okres Nymburk. Průzkum v této oblasti uskutečnili již Koppová a Duchoň (1949). Základní údaje o zásobě živin a vlastnostech půd, na kterých byly založeny pokusy jsou shrnuty v tabulce I.

Jako zdroj bóru jsme použili boritou fritu ZF-12 (10,7 % B) vyrobenou ve Spolku pro chemickou a hutní výrobu, závod Mělník a borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$), a to v dávkách 2 a 4 kg B. ha⁻¹.

Pokusy byly zakládány formou náhodněných bloků, kdy každá varianta měla čtyři opakování. Velikost hnojené parcelky byla 60 m² a sklizňové 30 m². Cukrovka byla seta přesným secím strojem a jednocena na minimálně 80 000 jedinců na hektar. Přehled o době seti, jednocení a sklizni cukrovky dává tabulka II a o množství srážek tab. III. NPK-hnojivo bylo hnojeno jednotně na všech variantách, a to podle místních doporučení, kdy fosfor a draslík byl aplikován do zásoby k následným plodinám. Organickými hnojivy bylo hnojeno vždy na podzim v dávce 40,0 t hnoje na ha.

Vzorky půd k analýzám byly odebírány na jaře po vyměření pokusů, a to z ornice do hloubky 20 cm. Průměrný vzorek vznikl smíšením 30 dílčích vzorků.

II. Údaje o setí, jednocení a sklizni cukrovky — The data on sugar beet sowing, thinning and harvest

Pokus	1	2	3	4	5	6
Odrůda	Mono	Dobrovická A	Dobrovická A	Mono	Mono	Mono
Doba setí	18. 4.	24. 4.	15. 4.	11. 4.	6. 4.	7. 4.
Jednocení	30. 5.	6. 6.	28. 5.	28. 5.	28. 5.	28. 5.
Sklizeň	28. 10.	27. 10.	23. 10.	8. 10.	5. 10.	14. 10.

III. Množství srážek (mm) — Precipitation sum (mm)

Měsíc	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	Celkem
Ø 50 let	35	44	57	73	67	69	44	45	434
1977	39,5	26,0	28,5	70,0	54,0	252,0	56,8	21,5	548,4
1979	56,0	41,0	20,5	175,5	89,5	41,5	83,5	18,0	525,5
1980	34,4	50,5	23,6	93,7	110,0	47,9	43,1	66,8	470,0
1981	57,0	26,5	64,0	30,1	282,0	37,5	41,0	133,0	671,1

Po usušení byla půda prosátá přes 2mm síto a vzniklá jemnozeme byla analyzována podle metod vypracovaných Panýrem et al. (1970) v ÚKZÚZ Liberec. Obsah bóru v půdě byl stanoven:

— podle metody používané v ČSSR (Čumakov et al., 1976). Princip metody spočívá v tom, že 50 g jemnozeme se extrahuje 250 ml 1 M HCl po dobu 1 h;

— podle metody Bergera a Truoga (1939), kdy 25 g jemnozeme se extrahuje 50 ml vařící vody po dobu 5 minut. Obsah bóru v extraktu se stanovil v obou případech kolorimetricky za pomoci 1,1 diantrimidu.

Ke stanovení cukrnatosti bylo náhodně z každé varianty odebráno po osmi kořenech, a to 1—2 týdny před sklizní pokusů.

Statistické hodnocení výsledků bylo provedeno analýzou rozptylu ve výpočetním středisku VŠZ v Praze-Suchbale. Významné rozdílné průměry byly hodnoceny Scheffeho metodou, kdy *F*-test byl uskutečněn na hladině významnosti 95 a 99 %.

VÝSLEDKY

PRODUKCE KOŘENE

Aplikace bóru měla v jednotlivých ročnících značně rozdílný vliv na produkci kořene cukrovky (tab. IV). V pokusech založených v letech 1977 a 1979 vysoce průkazně zvýšily výnosy kořene jak boritá fritá ZF-12, tak borax, zatímco ve zbývajících dvou letech je významně neovlivnily. V roce 1980 se přitom po jejich použití projevila určitá tendence ke zvýšení, zatímco v roce 1981 naopak ke snížení výnosů.

Nezávisle na ročníku a podmínkách pěstování cukrovky stejná dávka bóru aplikovaná ve fritě ZF-12 zvyšovala vždy více výnos bulev, než

IV. Vliv hnojení boraxem a fritou ZF-12 na produkci kořene cukrovky — The effect of fertilization with borax and ZF-12 frit on the root output of sugar-beet

Varianta	B-hnojivo	Pokus B (kg . ha ⁻¹)	1		2		3		4		5		6	
			t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%
1	—	—	54,7	100,0	48,5	100,0	47,7	100,0	47,6	100,0	53,4	100,0	55,3	100,0
2	Borax	2	54,3	99,3	55,0 ⁺	113,5	50,1	105,3	47,9	101,3	49,8	93,2	52,4	94,7
3	ZF-12	2	62,7 ⁺⁺	114,8	56,7 ⁺	116,9	55,5 ⁺	116,5	50,3	107,1	51,9	97,2	52,0	93,9
4	Borax	4	61,0 ⁺⁺	111,5	63,9 ⁺⁺	130,1	52,0	110,7	48,6	103,4	48,2	90,3	50,3	90,8
5	FZ-12	4	64,9 ⁺⁺	118,8	65,0 ⁺⁺	134,1	51,5	109,0	50,1	106,3	50,3	94,2	51,4	92,9

+ = $P_{0,05}$, ++ = $P_{0,01}$

V. Obsah bóru stanovený ve výluhu 1 M HCl a vařící vodě (mg bóru na kg jemnozeme) — The content of boron determined in the extract of 1 M HCl and in the hot water (mg boron per 1 kg of fine earth)

Metoda	Pokus					
	1	2	3	4	5	6
1 M HCl	0,64	2,15	2,85	1,28	1,85	1,45
Vařící voda •	0,41	0,64	0,95	0,87	1,14	1,07

borax. Tento rozdíl byl výrazný především při základní dávce 2 kg bóru na ha. K získání největšího přírůstku výnosu kořene se tato dávka bóru v některých pokusech ukázala jako nedostačující, což svědčí o tom, že půdy měly jen velmi nízkou přirozenou zásobu této živiny.

Při porovnání výnosových výsledků se zásobou bóru v půdě (tab. V) je vidět, že na účinnost hnojení, a to jak fritou ZF-12, tak boraxem měl rozhodující vliv obsah rozpustného bóru stanovený ve vařící se vodě. Při různorodých povětrnostních podmínkách v jednotlivých ročnících byly největší přírůstky výnosu kořene získány po aplikaci jak boraxu, tak frity na půdách, které měly nejmenší zásobu ve vařící vodě rozpustného bóru. S rostoucím obsahem této živiny v půdě přírůstky výnosu bulev po aplikaci obou hnojiv klesaly a při zásobě bóru nad 1 mg . kg⁻¹ se další zvýšení jeho hladiny v půdě projevilo již škodlivě. Uvolnitelný obsah bóru stanovený podle používané uzanční metody v ČSSR (výluh 1 M HCl) nekoreloval se zásobou bóru stanoveného ve výluhu podle metody Bergera a Truoga a ukázal se jako málo spolehlivý ukazatel k určení potřeby hnojení bórem.

CUKERNATOST KOŘENE

Bór aplikovaný jak ve formě boraxu, tak frity neměl ve většině případů žádný vliv na cukernatost cukrovky (tab. VI). Významně větší digesci měly pouze bulvy pěstované na variantách, které byly hnojeny 4 kg bóru na ha, a to jen v roce 1979. V tomto ročníku cukrovka, v porovnání s ostatními ročníky, obsahovala na kontrolní variantě absolutně nejméně cukru.

CELKOVÁ PRODUKCE KOŘENE

Obě boritá hnojiva měla (kromě roku 1981) příznivý vliv na produkci cukru (tab. VII). Výše přírůstků digesčního cukru závisela jak na druhu B-hnojiva, tak na jeho dávce. Při srovnatelné dávce bóru aplikované v boraxu a fritě ZF-12 působila fritka vždy příznivěji na zvýšení celkové produkce cukru. Tento rozdíl byl zvláště výrazný při základní dávce bóru. Na půdách s nízkou zásobou ve vařící vodě rozpustného bóru nedosahoval přírůstek digesčního cukru při dávce 2 kg bóru na ha ve většině případů ani polovinu přírůstku, který byl získán na variantách hnojených 4 kg bóru na ha.

DISKUSE

Naše výsledky potvrzují zjištění Hammance a Orma (1964), Bergmanna et al. (1978), Ruckaj et al. (1978) a mnoha dalších autorů, že aplikací bóru je možné významně zvýšit výnosy kořene cukrovky i celkovou produkci cukru. Při nízkém obsahu vařící vodou rozpustného bóru v ornici nestačilo k docílení největšího přírůstku výnosu aplikovat jen 2 kg bóru na ha. Boritá fritka ZF-12 byla přitom v jednotlivých ročnících (lišících se množstvím a intenzitou srážek) vždy účinnějším hnojivem než borax. Z hlediska agrotechnického i ekono-

VI. Vliv hnojení boraxem a fritou ZF-12 na cukernatost kořene cukrovky — The effect of fertilization with borax and ZF-12 frit on the sugar content of sugar-beet roots

Varianta	B-hnojivo	Pokus B (kg . ha ⁻¹)	1		2		3		4		5		6	
			digesce (%)	%	digesce (%)	%	digesce (%)	%	digesce (%)	%	digesce (%)	%	digesce (%)	%
1	—	—	16,0	100,0	13,5	100,0	15,4	100,0	16,4	100,0	17,6	100,0	17,7	100,0
2	Borax	2	15,3	95,6	13,4	99,3	15,6	101,4	15,6	98,1	17,3	98,3	17,0	96,1
3	ZF-12	2	17,0	106,3	13,4	99,3	15,4	100,0	16,5	100,6	16,7	94,9	16,8	94,9
4	Borax	4	16,6	103,8	14,8 ⁺	109,6	15,1	98,2	16,1	98,2	17,2	97,7	16,8	94,9
5	ZF-12	4	15,8	98,7	14,8 ⁺	109,6	15,9	103,3	16,6	101,2	17,5	99,4	16,7	94,4

+ = $P_{0,05}$, ++ = $P_{0,01}$

VII. Vliv hnojení boraxem a fritou ZF-12 na produkci digesčního cukru — The effect of fertilization with borax and ZF-12 frit on the output of digestion sugar

Varianta	B-hnojivo	Pokus B (kg . ha ⁻¹)	1		2		3		4		5		6	
			t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%	t . ha ⁻¹	%
1	—	—	8,7	100,0	6,5	100,0	7,3	100,0	7,8	100,0	9,4	100,0	9,8	100,0
2	Borax	2	8,3	95,0	7,4	112,7	7,8	106,4	7,5	96,0	8,7	92,2	8,9	90,9
3	ZF-12	2	10,7 ⁺⁺	121,9	7,6 ⁺	116,0	8,5 ⁺	116,4	8,3	107,6	8,7	92,2	8,7	89,2
4	Borax	4	10,1 ⁺⁺	115,8	9,3 ⁺⁺	142,6	7,8	107,1	7,8	101,4	8,3	88,2	8,4 ⁺	86,2
5	ZF-12	4	10,3 ⁺⁺	117,3	9,6 ⁺⁺	147,0	8,2	111,9	8,3	107,6	8,8	93,7	8,6	87,0

+ = $P_{0,05}$, ++ = $P_{0,01}$

mického je významné, že tento rozdíl byl výrazný především při nízké dávce bóru.

Po aplikaci boritých hnojiv došlo ke zvýšení výnosů cukrovky jak na půdě s nízkou, tak vysokou zásobou uvolnitelného bóru. K podobnému zjištění dospěli již dříve také např. Zelený a Kubíček (1977) a Kubíček a Domský (1978), což svědčí o malé spolehlivosti metody ke stanovení bóru v půdě a agronomických kritérií používaných v ČSSR k určení potřeby hnojení bórem (Repka et al., 1977).

Na celém světě se ke stanovení potřeby hnojení bórem nejčastěji používá extrakce půdy vařící vodou (Farrar, 1975) navržená původně Bergerem a Truogem (1939). Také v našich pokusech se tato metoda ukázala spolehlivější než extrakce půdy 1 M HCl (Čumakov et al., 1977).

Přírůstky výnosu kořene a celkové produkce cukru po aplikaci jak boraxu, tak frity ZF-12 klesaly s rostoucím obsahem ve vařící se vodě rozpustného bóru v ornici. Obsah kolem 1 mg bóru na kg se ukázal dostačující pro tvorbu minimálně 50 t kořenů na ha. Další zvýšení jeho obsahu v půdě hnojením nad tuto hranici vedlo již k výnosové depresi. Tento poznatek potvrzuje, že obecně uváděná hranice 1 mg bóru na kg půdy (Koppová a Duchoň, 1949; Reisenauer, 1973; Kurki, cit. Sillanapää, 1982 a jiní) plně postačuje současným genotypům cukrovky k vytvoření vysokého výnosu a v praxi by neměl být překračován.

Naše výsledky signalizují jak vážný praktický dopad může mít použití nesprávné diagnostické metody ke stanovení potřeby hnojení bórem. Podle výsledků celostátního průzkumu (Mazanec, 1978) a agronomických kritérií (Repka et al., 1977) jsou naše řepářské půdy většinou středně až velmi dobře zásobené bórem, a proto jeho aplikace k cukrovce ani dalším plodinám dobře reagujícím na tuto živinu se nedoporučuje. Platí to i pro většinu půd na okrese Nymburk, kde jsme na vybraných honech prováděli pokusy. Okres Nymburk má podle výsledků celostátního průzkumu (Mazanec, 1978) celkem jen 1,9 % půd s velmi nízkou a 7,6 % půd s nízkou uvolnitelnou zásobou bóru. Vysoký a velmi vysoký obsah bóru má však mít téměř 59 % orných půd, přičemž u žádných plodin, a to ani u velmi citlivých na tento prvek, nebyl pozorován škodlivý vliv na jejich růst. Výsledky se také naprosto liší od těch, které získali před více jak 35 lety v rámci tehdejšího okresu Nymburk Koppová a Duchoň (1949). Podle jejich zjištění mělo naopak více jak dvě třetiny půd nižší obsah ve vařící se vodě rozpustného bóru než 1 mg. kg⁻¹ půdy a vyžadovaly hnojení touto živinou v případě pěstování cukrovky a dalších plodin náročných na bór. Škodlivé obsahy bóru v půdách zjistili přitom jen velice ojediněle.

Literatura

- BERGER, K. C. — TROUG, E.: Boron determinations in soils and plants. Industrial and engineering chemistry. Analytical edition, 11, 1939, s. 540-545.
BERGMANN, W. — BRUCHOLS, P. — FALKE, H. et al.: Zum gegenwärtigen Stand der Düngung mit Mikronährstoffen und ihrer Ertragswirksamkeit in der DDR. Arch. Acker. Pfl.-Bau Bodenkde, 22, 1978, č. 5, s. 309-316.

ČUMAKOV, A. — DAVIDOVÁ, M. — KALAŠ, V. — LUTONSKÁ, P. — SOTÁKOVÁ, L.: Jednotné metodické stanovenie mikroelementov. Bratislava, Príroda, 1976.

FARRAR, K.: A review of extraction techniques used to determine available boron in soils. ADAS quarterly reviews, 1975, s. 93-100.

HAMENCE, J. H. — ORAM, P. A.: Effect of soil and foliar applications of sodium borate to sugar beets. J. Sci. Food Agr., 15, 1964, s. 565-579.

HOLDEN, E. R. — PAGE, N. R. — WEAR, J. I.: Properties and use of micronutrient glasses in crop production. Agric. Fd Chem., 10, 1962, č. 3, s. 188-192.

JANOVEC, J. — JÚZA, J.: Vyšetření potřeby hnojení stopovými prvky na okrese Tachov. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV 1979.

KOPPOVÁ, A. — DUCHOŇ, F.: Studie o obsahu bóru v našich půdách. Sborník ČAZ, 22, 1949, č. 1, s. 58-64.

KUBÍČEK, J. — DOMSKÝ, V.: Agrochemická testace silikátových frit s mikroelementy. Zpráva VÚAnCH Ústí n. Labem, 1978, 123 s.

MAZANEC, O.: Zásobenost orné půdy stopovými prvky v ČSR. Zpráva ÚKZÚZ, 1978.

PANÝR, M.: Analytické metody agrochemického zkoušení půd. B. Metody stanovení agrochemických vlastností půd. [Závěrečná zpráva.] Praha, ÚKZÚZ 1970.

REISENAUER, H. M. — WALSH, L. M. — HOEFT, R. G.: Testing soils for sulphur, boron, molybdenum and chlorine. Soil Testing and Plant Analysis, Madison, Wisconsin, 1973.

REPKA, F. — NEUBERG, J. — ČUMAKOV, A. — JURÁNI, B.: Návrh hodnotenia stopových prvkov v pôde. Agrochémia, 12, 1977, č. 17, s. 329-332.

RUCKAJA, S. I. — KSENZ, L. I. — ZINČENKO, P. S.: Dejstvie raznych fonov udobrenij na effektivnost bora pri vnesenii pod sacharnuju sveklu. Agrochimija, 8, 1978, s. 111-115.

SHERRELL, C. G.: Assessment of plant-available boron in some New Zealand soils. New Zealand Journal of Agricultural Research, 26, 1983, s. 191-195.

SILLANPÄÄ, M.: Micronutrients and the nutrient status of soils: a global study. FAO soils bulletin, 48, Rome, 1982.

ZELENÝ, F. — KUBÍČEK, J.: Možnosti využití frit ke hnojení. [Závěrečná zpráva.] Praha-Ruzyně, VÚRV, 1976, 63 s.

ZELENÝ, F. — KUBÍČEK, J.: Vliv bórovité frity na výnos cukrovky. Sb. Mikroelementy v poľnohospodárstve. Bzenec, 1977, s. 94-98.

Došlo dne 19. 12. 1984

ЗЕЛЕНЬ, Ф. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние запаса бора в почве на эффективность удобрения бораксом и фриттой ZF-12 сахарной свеклы. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 919-927.

В течение 4 лет на свекловодческих почвах, отличающихся запасом бора, изучалось влияние натриевого тетрабората (боракса) и чехословацкой борной фритты ZF-12 на продукцию сахарной свеклы. Такое же количество бора во фритте независимо от года посева и условий выращивания гораздо лучше действовало на формирование урожая и продукцию сахара, чем боракс. Эта разница была особо явной при внесении начальной дозы бора 2 кг/га. На эффективность удобрения как фриттой, так и бораксом решительно влиял запас водорастворимого бора в почве. Прирост урожая корней и общая продукция экстрагированного сахара после применения обоих удобрений понижались с растущим водорастворимым запасом бора в почве. При его малом запасе в почве доза бора 4 кг/га действовала гораздо лучше, чем доза половинная, а именно как на привесы массы корней и их сахаристость, так и на общую продукцию экстрагированного сахара. При содержании свыше 1 мг водорастворимого бора на кг мелкозема дальнейшее повышение внесения боракса и фритты почти не влияло уже плохо на урожай корней и на общую продукцию сахара. Для определения потребности в удобрении бором вытяжка кипятком оказалась намного надежнее, чем вытяжка 1M HCl.

сахарная свекла; продукция сахара; бор; боракс; борная фритта; содержание бора в почве; диагностический метод

ZELENÝ, F. (Research Institute for Crop Production, Praha-Ruzyně): *The Effect of the Boron Reserve in Soil on the Effectiveness of Application of Borax and ZF-12 Frit to Sugar-Beet*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 919-927.

In a four-year period, the effect of sodium tetraborate (borax) and the Czechoslovak boron frit, ZF-12, on sugar-beet production was studied in the soils of the beet-growing region differing in their boron reserve. Without dependence on the year and conditions of growing, a dose of boron in frit had a better effect on yield formation and sugar production than the same dose of boron applied as borax. This difference was particularly marked at a basal boron dose of 2 kg per ha. The reserve of water-soluble boron in soil had a decisive influence on the effectiveness of fertilization with frit and borax. After the application of both fertilizers, the root yield increments and the total output of digestion sugar decreased with increasing reserves of water-soluble boron in the soil. When the soil reserve was low, a boron dose of 4 kg per ha had a much more favourable influence than a 2kg dose, on both weight increments and sugar content of the roots and the total output of digestion sugar. At a water-soluble boron content above 1 mg per kg of fine earth further increase of the boron level by borax or frit application already had a harmful influence on root yield and total sugar output. Leaching with hot water was found to be much more reliable for the determination of the need of boron fertilization than extraction with 1M HCl.

sugar-beet; sugar output; boron; borax; boron-containing frit; boron content in the soil; diagnostic methods

ZELENÝ, F. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Auswirkung der Borvorräte im Boden auf die Effektivität der Düngung mit Borax und Fritte ZF-12 zur Zuckerrübe*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 919-927.

Im Verlauf von vier Jahren untersuchte man auf Rübenanbauböden mit unterschiedlichen Borvorräten die Auswirkung von Tetraborat (Borax) und der tschechoslowakischen Bor-Fritte ZF-12 auf die Zuckerrübenproduktion. Eine gleich große Bordosis wirkte, des Jahrgangs und der Anbaubedingungen ungeachtet, auf die Ertragsbildung und die Zuckerproduktion günstiger als der Borax. Dieser Unterschied kam besonders bei der Grunddosis des Bors, d. h. 2 kg. ha⁻¹, zum Ausdruck. Für die Wirksamkeit der Düngung u. zw. sowohl mittels der Fritte als auch mittels Borax, war der Vorrat an wasserlöslichem Bor im Boden ausschlaggebend. Die Zunahmen des Rübenkörperertrags sowie die Gesamtproduktion an Digestionszucker sanken nach einer Applikation der beiden Düngemittel mit dem steigenden Vorrat an wasserlöslichem Bor im Boden. Bei dessen niedrigem Vorrat im Boden wirkte eine Bordosis von 4 kg. ha⁻¹ wesentlich günstiger, als die halbe Dosis und dies sowohl auf die Massezunahmen der Wurzeln und deren Zuckergehalt als auch auf die Gesamtproduktion von Digestionszucker. Bei einem Gehalt von mehr als 1 mg wasserlöslichem Bor je 1 kg Feinerde äußerte sich seine weitere Erhöhung durch Applikation von Borax und Fritte bereits als schädlich für den Wurzeleertrag sowie die Gesamtzuckerproduktion. Zur Ermittlung der Düngebedarfs von Bor erwies sich ein Auszug mittels Heißwasser als viel verlässlicher als der Auszug mittels 1M HCl.

Zuckerrübe; Zuckerproduktion; Bor; Borax; Bor-Fritte; Borgehalt im Boden; diagnostische Methoden

Adresa autora:

Ing. František Zelený, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

Výběr z nových příspěvků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny
z oboru rostlinné výroby

Uvedené publikace je možno si vypůjčit osobně nebo písemně v ÚZLK, výpůjční oddělení, 120 56 Praha 2, Slezská 7. Výpůjční doba: pondělí, úterý a čtvrtek od 9.00 do 16.30 hodin, středa od 9.00 do 18 hodin, pátek od 9.00 do 15.30 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

JAKOVUK, A. S. E 44.257

Биологи́ческíе о́сновы ку́льтуры табака на семена.

Kišinev, Štiinca 1984. 230 s., 121 tab., 16 obr. (Tabák — semeno — pěstování — příručka)

PAVLENKO, L. O. E 44.216

Ці́лжу́щі ска́рбы зямлі.

Kyjiv, Naukova Dumka 1984. 38 s., barev obr. (Léčivé rostliny — příručka)

SCHROEDER, M. E 38.066/1220

**Stickstoff- Phosphor- und Kalium-Freisetzung im Boden nach Schä-
digung der mikrobiellen Biomasse durch biozide Chemikalien.**

Hannover, vl. n. 1984. 163 s., 31 obr., 21 tab. (Mikroorganismy — půda — dusík, fosfor a draslík — vztahy — výzkum — NSR — disertace)

LOCKWOOD, J. L. — SCHIPPERS, B. C 11.572/182

Evaluation of siderophores as a factor in soil mycostasis.

Baarn, Phytopath. laboratorium 1984. S 589-594, 4 tab., 1 obr. Mededeling 182. (Houby půdní — růst — Pseudomonas fluorescens — železo — vztahy — výzkum — Holandsko)

PROBLEMATIKA STANOVENÍ OPTIMÁLNÍ STRUKTURY ZEMĚDĚLSKÉ SOUSTAVY

J. Hužera

HUŽERA, J. (Okresní zemědělská správa, Mladá Boleslav): *Problematika stanovení optimální struktury zemědělské soustavy*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 929-942.

V příspěvku byla provedena analýza vývoje zemědělské soustavy u dvojic zemědělských podniků, hospodařících ve srovnatelných přírodně-výrobních podmínkách. Analýza poukázala na některé aspekty řešení optimální struktury zemědělské soustavy. Na základě provedené analýzy byl navržen a ověřen metodický postup, umožňující objektivně posoudit nutnost a naléhavost řešení optimální struktury zemědělské soustavy zemědělského podniku (pomocí tzv. β -parametru) z hlediska dosažení rovnovážného dynamického vývoje soustavy, jakožto základního předpokladu pro další intenzivní rozvoj zemědělské výroby.

zemědělské soustavy; analýza vývoje zemědělské soustavy; optimální struktura; stabilita zemědělské soustavy; β -parametr

Náročný úkol, který před naše zemědělce staví naše socialistická společnost — zajistit odpovídající výživu obyvatelstva, nás nutí k zamýšlení, jak lépe využívat všechny dostupné zdroje a možnosti k dalšímu zvyšování soběstačnosti ve výrobě potravin.

Aktuálním problémem dalšího rozvoje socialistického zemědělství je odstraňování neopodstatněných rozdílů v intenzitě zemědělské výroby mezi zemědělskými podniky hospodařícími ve srovnatelných podmínkách, jak o tom ostatně hovoří i závěry XVI. sjezdu a 11. zasedání ÚV KSČ. Podle Směrnice MZVŽ č. j. 33/81-222 (dále jen „Směrnice“), bylo provedeno zařazení jednotlivých zemědělských podniků podle výrobních a přírodních podmínek do pásem intenzity zemědělské výroby, stanovena kritéria pro posuzování intenzity hospodaření (požadované hektarové výnosy a užitkovost, nákladovost atd.) a na základě dosažených výsledků hospodaření v minulé pětiletce bylo provedeno vyhodnocení zemědělských podniků. Podniky s podprůměrnou úrovní hospodaření mají za povinnost vypracovat vlastní intenzifikační program, zajišťující plnění požadovaných kritérií intenzifikace. Ve svém příspěvku se zaměříme na vyhodnocení vývoje zemědělské soustavy (podle Kudrny, 1979) několika zemědělských podniků okresu Mladá Boleslav s cílem poukázat na některé aspekty řešení optimální struktury zemědělské soustavy a trajektorie jejího dynamického vývoje v příštích letech, jakožto základního předpokladu pro další intenzifikaci zemědělské výroby.

MATERIÁL A METODY

Metodický postup vychází z metodiky výzkumné etapy „Vliv rozmístění, koncentrace a specializace na zvyšování výroby cukrovky a ekonomická efektivnost jejího pěstování“, řešené ve VSÚŘ Semčice. Předkládaný příspěvek je nedílnou součástí řešení tohoto výzkumného úkolu.

Při systémové analýze vývoje zemědělské soustavy u zemědělských podniků okresu Mladá Boleslav jsme vyšli ze statistických údajů o sklizňových plochách a výnosech hlavních polních plodin, z vykázané spotřeby průmyslových hnojiv v čistých živinách a stavu skotu za období 1970–1983 (tab. I). Z těchto údajů jsme podle Kudrny (1979) vypočetli níže uvedené ukazatele.

METODICKÝ POSTUP

Pro větší názornost a interpretační možnosti tohoto předkládaného příspěvku jsme vytvořili dvojice zemědělských podniků, hospodařících ve srovnatelných výrobních a přírodních podmínkách, které jsme posuzovali jednak podle pásma intenzity hospodaření, podle „Směrnice“, dále pak podle ξ -parametru, udávajícího poměr zdrojů a spotřebitelů uhlíku v zemědělské soustavě, který dobře charakterizuje strukturu zemědělské soustavy a funkcí geologickopetrografického substrátu (tab. II).

Po projektování optimální struktury zemědělské soustavy je nutné provést analýzu vnitřních vztahů v soustavě, vyšetřit účinnost zpětných či cyklických kompenzačních vazeb v systému zemědělského podniku. Tuto analýzu jsme provedli pomocí těchto charakteristik:

- a) $\varepsilon Y_s = f(H)$ — produkce organické hmoty na hektar (εY_s) je funkcí dodaných živin (v průmyslových hnojivech) na hektar (εH).

Tato funkce popisuje zpětnou kompenzační vazbu mezi bioenergetickým potenciálem půdy a energií rostlinných společenstev. Optimálním průběhem této závislosti je rostoucí lineární funkce, signalizující, že dodané živiny jsou řádně využity pro tvorbu organické hmoty (výnosu).

- b) $\frac{\varepsilon Y_s}{\varepsilon H} = f(t)$ — průběh poměru produkce organické hmoty (εY_s) k použitým dávkám čistých živin (εH) v časové řadě.

Tato funkce popisuje zpětnou kompenzační vazbu mezi bioenergetickým potenciálem půdy a energií rostlinných společenstev a v podstatě nám udává stupeň využití dodaných živin pro tvorbu organické hmoty (výnosu). Lineární průběh této funkční závislosti svědčí o vysokém využití dodaných hnojiv a tedy zpětná kompenzační vazba funguje.

- c) $\frac{\varepsilon Y_s}{h_z} = f(t)$ — vývoj poměru produkce organické hmoty (εY) k hustotě skotu (h_z) v čase.

Tato funkce popisuje cyklickou kompenzační vazbu mezi produkcí organické hmoty, její transformací v živočišné výrobě a návratností přeměněné organické hmoty (organická hnojiva) do půdy a zvýšení bioenergetického potenciálu půdy a tím i produkce organické hmoty. Tato funkce tedy vyjadřuje míru proporcionálnosti mezi dynamikou rozvoje rostlinné a živočišné výroby. Lineární rostoucí průběh této závislosti svědčí o proporcionálním vývoji zemědělské soustavy, neboť v tomto případě je zabezpečeno rychlejší tempo rozvoje rostlinné výroby před živočišnou (pokud ovšem ke zvýšení funkčních hodnot nedošlo v důsledku poklesu stavů skotu při stagnaci výnosů v rostlinné výrobě — pak mluvíme o tzv. „falešném startu“, který je samozřejmě nežádoucí a z hlediska stability zemědělské soustavy přímo nebezpečný).

Pomocí těchto funkcí, analyzujících vnitřní vazby v zemědělské soustavě, jsme provedli zhodnocení dosavadního vývoje zemědělské soustavy u jednotlivých podniků (viz VÝSLEDKY A DISKUSE). Zajímalo nás samozřejmě, jaký by měl být průběh výše uvedených funkcí, aby podnik splnil požadavky na intenzitu hospodaření obsažené v uvedené „Směrnici“.

Rozhodující význam pro zajištění dynamického rozvoje zemědělského podniku

I. Vývoj některých ukazatelů, charakterizujících hospodaření zemědělských podniků ve srovnání s požadavky intenzifikačního programu — Development of some parameters characterizing the management of agricultural enterprises in comparison with the requirements of the intensification programme

Zemědělský podnik	Skalsko			Velké Všelisy			
Průměr let/ hodnoc. ukazatele	1970–75	1976–80	1980–83	požadavek intenzi- fikačního programu	1970–75	1976–80	1980–83
Výnos cukrovky (t. ha ⁻¹)	41,10	44,95	41,77	42,51	37,84	43,49	44,23
Výnos obilovin (t. ha ⁻¹)	4,75	4,83	5,62	4,51	4,11	4,78	5,92
Výnos víceletých píceňin (t. ha ⁻¹)	8,25	8,24	10,04	9,01	6,46	6,94	8,04
Dávka hnojiv (č. ž. kg. ha ⁻¹)	301,8	307,4	353,5		260,0	313,4	343,25
Dojivost (l)	2907,2	3048,4	3058,0	3001	2255,4	2617,0	2915,0
Přírůstek skotu (kg. den) ⁻¹	0,92	0,79	0,78	0,65	0,70	0,66	0,61
Hustota skotu (ks. 100 ha ⁻¹ z. p.)	91,20	89,20	105,75		87,40	101,20	107,75
Zemědělský podnik	Kropáčova Vrutice			Mečeříž			
Výnos cukrovky (t. ha ⁻¹)	34,10	33,64	29,49	40,01	40,57	36,73	32,70
Výnos obilovin (t. ha ⁻¹)	3,70	4,14	4,80	4,26	3,82	4,46	5,03
Výnos víceletých píceňin (t. ha ⁻¹)	6,77	7,71	8,15	8,51	7,32	8,14	9,29
Dávka hnojiv (č. ž. kg. ha ⁻¹)	236,60	298,4	325,0		273,6	332,2	297,0
Dojivost (l)	2224,8	2567,4	2780,3	3001	2587,4	2854,0	3113,3
Přírůstek skotu (kg. den) ⁻¹	0,75	0,60	0,56	0,65	0,74	0,71	0,69
Hustota skotu (ks. 100 ha ⁻¹ z. p.)	84,40	89,29	92,00		86,00	101,60	105,5
Zemědělský podnik	Březovice			Loukovec			
Výnos cukrovky (t. ha ⁻¹)	37,20	36,33	34,24	35,01	35,38	30,51	25,85
Výnos obilnin (t. ha ⁻¹)	3,75	4,15	4,58	4,01	3,61	3,84	3,92
Výnos víceletých píceňin (t. ha ⁻¹)	5,86	10,95	9,02	8,01	6,84	7,15	10,23
Dávka hnojiv (č. ž. kg. ha ⁻¹)	287,20	336,20	375,00		231,40	220,4	245,0
Dojivost (l)	2362,0	3070,2	3292,8	3001	2593,6	3103,4	32,018
Přírůstek skotu (kg. den) ⁻¹	0,88	0,72	0,60	0,65	0,83	0,74	0 60
Hustota skotu (ks. 100 ha ⁻¹ z. p.)	80,80	88,00	101,50		79,60	84,40	90,50

a stabilizaci jeho struktury má funkce $\frac{\varepsilon Y_s}{h_z} = f(t)$. Na základě intenzifikačních programů jsme vypočetli nutnou produkci organické hmoty na 1 hektar. Hustotu skotu na 1 hektar jsme vzali za výchozí úroveň. Takto vzniklou hodnotu poměru $\frac{\varepsilon Y_s}{h_z}$ jsme považovali za cílovou hodnotu, na kterou by se zemědělský podnik měl dostat, aby splnil předepsaná kritéria intenzifikačního programu v daném pásmu (a nebo

II. Dvojice zemědělských podniků posuzovaných podle pásma intenzity hospodaření a ξ_3 -parametru — The pairs of agricultural enterprises evaluated according to the farming intensity zones, parameter ξ_3

Skupina	Zemědělský podnik	Pásma ξ_3 -parametr intenzity		Intenzifikační program
I.	JZD Skalsko	1	<3	—
	JZD Velké Všelisy	1	<3	—
II.	JZD Kropáčova Vrutice	3	3–3,5	ano
	JZD Mečeříž	3		—
III.	JZD Březovice	4	3,5–5	—
	JZD Loukovec	4		ano

v případě podniků, které nejsou v intenzifikaci, aby si udržely alespoň průměrnou úroveň hospodaření). Uvažovali jsme tři časové horizonty — rok 1985, 1986 a 1990 — konec 8. pětiletky. Při projektování trajektorie vývoje zemědělské soustavy k vytýčené cílové hodnotě parametru $\frac{\epsilon Y_s}{h_z}$ jsme vyšli z hodnot tohoto parametru z let 1978–1981, k matematickému vyjádření jsme použili ve shodě s předchozími úvahami lineární funkci. Tato stanovená trajektorie vývoje zemědělské soustavy nám umožnila na základě skutečně dosažených hodnot parametru od roku 1982 posoudit, jak je v daném zemědělském podniku reálné v daném časovém horizontu dosáhnout (nebo si udržet) požadovanou úroveň hospodaření (blíže viz kapitola VÝSLEDKY A DISKUSE).

Po provedení analýzy vývoje zemědělské soustavy a stanovení trajektorie vývoje zemědělské soustavy, která by zajistila při stávající struktuře zemědělské soustavy dosažení stanovených cílů zejména v intenzifikaci rostlinné výroby, jsme přistoupili k provedení výpočtu optimální struktury zemědělské soustavy jednotlivých zemědělských podniků (tab. III). Výpočet byl proveden na minipočítači Hewlett-Packard 9820 podle programu, vytvořeného pracovníky katedry Zemědělských soustav VŠZ Praha, který vychází z algoritmu Kudrny (1979). Nemá smysl zde algoritmus výpočtu uvádět v celém rozsahu, ale pro pochopení některých momentů k diskusi je nutno uvést několik základních bodů použitého programu:

1. klíčovým prvkem struktury je hustota skotu (počet kusů skotu na 1 hektar) a pro efektivní funkci cyklické kompenzační vazby a všech transformací hmoty a energie v rámci zemědělské soustavy je nezbytné zabezpečit pro každé zvíře minimálně 2,56 t sušiny víceletých píceňin a drnového fondu na 1 rok;
2. v případě nedostatečné výroby objemných krmiv z víceletých píceňin (i v případě předpokládaného dosažení maximálního výnosu víceletých píceňin) se rozšiřuje jejich plocha pěstování na úkor ostatních píceňin a eventuálně cukrovky a dalších plodin, přičemž plocha obilnin je fixována na výchozí úrovni.

VÝSLEDKY A DISKUSE

V předkládaném příspěvku chceme, jak již bylo uvedeno na základě systémové analýzy vývoje zemědělské soustavy u podniků hospodařících ve srovnatelných přírodně-výrobních podmínkách, vysvětlit rozdíly v dosahovaných výsledcích z hlediska stability struktury zemědělské soustavy a v opodstatněných případech navrhnout takovou strukturu zemědělského podniku, která by zabezpečila dosažení požadované intenzity hospodaření (podle „Směrnice“) při zabezpečení nezbytné stability celé

III. Výpočet optimální struktury zemědělské soustavy při zvolené hustotě skotu — Calculation of the optimum structure of farming system at chosen cattle stocking density

Zemědělský podnik	Skalsko		Vel. Všelisy		Krop. Vrutice			Mečeříž		Březovice			Loukovec		
Typ struktury	stá-vající	vypo-čtený	stá-vající	vypo-čtený	stá-vající	vypo-čtený	vypo-čtený	stá-vající	vypo-čtený	stá-vající	vypo-čtený	vypo-čtený	stá-vající	vypo-čtený	vypo-čtený
Hustota skotu ks/100 ha	107	100	108	100	91	95	100	103	100	96	90	100	95	95	100
Procentické zastoupení víceletých pícein	17,10	24,69	17,74	26,17	15,65	25,09	26,47	19,70	21,40	16,59	17,68	19,80	7,12	21,46	22,94
Procentické zastoupení obilnin	51,92	51,92	52,10	52,10	45,35	45,35	45,35	46,40	46,40	49,83	49,84	49,84	49,11	49,11	49,11
Procentické zastoupení cukrovky	18,05	10,46	18,04	10,17	12,45	10,35	10,35	14,90	14,00	13,75	12,66	10,54	12,26	12,04	12,04
Procentické zastoupení jednoletých pícein	5,72	5,72	4,81	4,25	13,52	6,18	4,79	17,50	6,70	12,22	12,22	12,22	17,67	3,55	2,06
Procentické zastoupení ostatních plodin	7,22	7,22	7,31	7,31	13,04	13,04	13,04	11,50	11,50	7,61	7,61	7,61	13,84	13,84	13,84
ξ ₃ -parametr	2,83	5,39	2,68	5,10	3,41	5,23	5,34	3,28	4,59	3,50	4,43	5,53	3,77	4,55	4,66
Bioenergetický potenciál — max.	12,55	12,21	12,87	12,41	9,15	9,87	10,02	10,50	10,04	10,08	10,08	10,10	7,42	8,80	8,94
β-parametr		- 0,124		- 0,10			0,54		0			0			0,68

soustavy. Pro lepší seznání jednotlivých zemědělských podniků, které v tomto příspěvku analyzujeme, uvádíme v tab. I přehled výnosů základních polních plodin, užitekosti a intenzity hnojení průmyslovými hnojivy a hustotu skotu (tj. počet kusů hovězího dobytka na 100 hektarů zemědělské půdy) v letech 1970—1983. V nejlepších půdních podmínkách v okrese hospodaří JZD Skalsko a Velké Všelisy (tab. II). Pro oba podniky je charakteristická vysoká intenzita rostlinné výroby, zvláště výroba cukrovky a obilnin při vysoké intenzitě hnojení a vysokém zatížení skotem.

Na obr. 1 jsou pro tyto podniky zakresleny grafy funkcí:

$$a) \varepsilon Y_s = f(zH),$$

$$b) \frac{\varepsilon Y_s}{\varepsilon H} = f(t),$$

$$c) \frac{\varepsilon Y_s}{h_z} = f(t), \text{ viz Metodický postup a funkce } \frac{\varepsilon Y_s}{h_z} = f(t) \text{ jako}$$

projektovaná trajektorie požadovaného vývoje zemědělské soustavy z hlediska plnění předepsaných kritérií.

Jak je patrné z průběhu funkce „a“, v soustavě obou zemědělských podniků již bylo dosaženo limitního stupně intenzity hnojení, další zvyšování dávek průmyslových hnojiv bez změny v struktuře zemědělské výroby a odrůdové skladbě plodin vede k poklesu produkce organické hmoty (tedy i k poklesu bioenergetického potenciálu půdy) a může vyvolat i ekologické problémy (znečištění spodních vod atd.). Lineární pokles funkčních hodnot funkce „b“ u JZD Velké Všelisy nám signalizuje nízkou účinnost zpětné kompenzační vazby, zajišťující efektivní využití dodaných hnojiv a v souvislosti v podstatě neměnným (při samozřejměm ročním kolísání hodnot) poměrem $\frac{\varepsilon Y_s}{h_z}$ v celé časové řadě

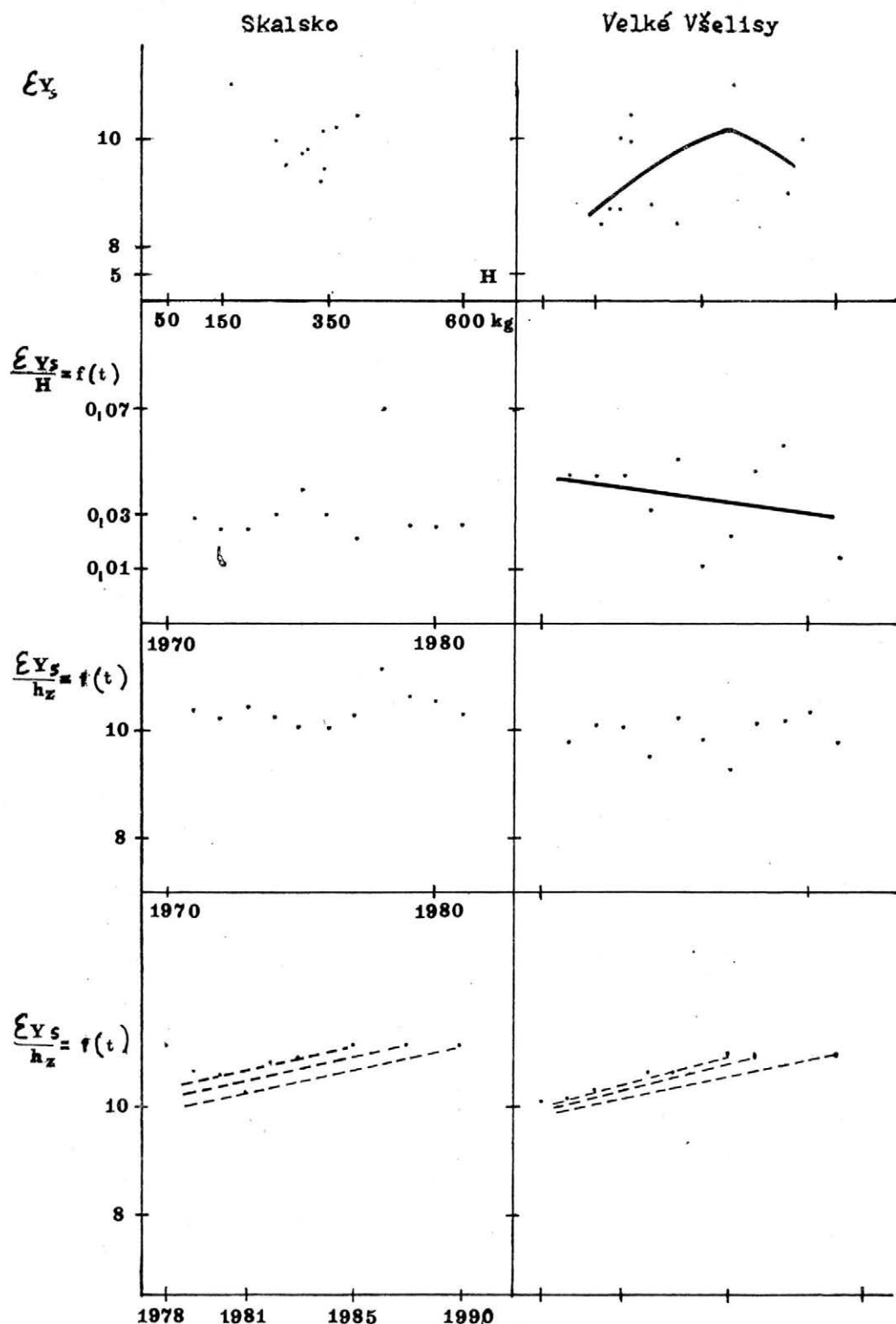
nám říká, že vysoké dávky hnojiv nejsou plně využity, neboť struktura rostlinné výroby není vyvážená (tab. I — zatímco výnosy cukrovky a obilnin jsou na úrovni, tak výnosy víceletých píceň jsou nízké), v soustavě je nedostatek zdrojů uhlíku a tato disproporce je ještě prohloubena vysokou hustotou skotu. Nezajištěná krmivová základna v objemných krmivech je jednou z příčin nižší doживosti a přírůstku, ve srovnání se situací v JZD Skalsko.

Při stávající struktuře zemědělské soustavy a hustotě skotu a požadavků „Směrnice“ pro průměrnou úroveň hospodaření jsme vypočetli poměr $\frac{\varepsilon Y_s}{h_z} = 11,03$ a podle skutečnosti let 1978—1981 jsme zjistili prů-

běh funkce $\frac{\varepsilon Y_s}{h_z}$ pro tři časové horizonty (viz Metodický postup — obr.

1. Oproti výchozí základně je zde, zvláště u horizontu 1985, patrný značný nárůst funkční hodnoty. I když výsledky minulých let (1982—1983) jsou sice příznivé (tab. I) a funkční hodnoty leží na přímce horizontu 1985, přesto musíme konstatovat, že pro zvýšení stability zemědělské soustavy a udržení požadované intenzity zemědělské výroby je nezbytné snížit stavy skotu.

Také zemědělská soustava JZD Skalsko je poznamenána dosažením maximální intenzity hnojení průmyslovými hnojivy a nižší efektivností

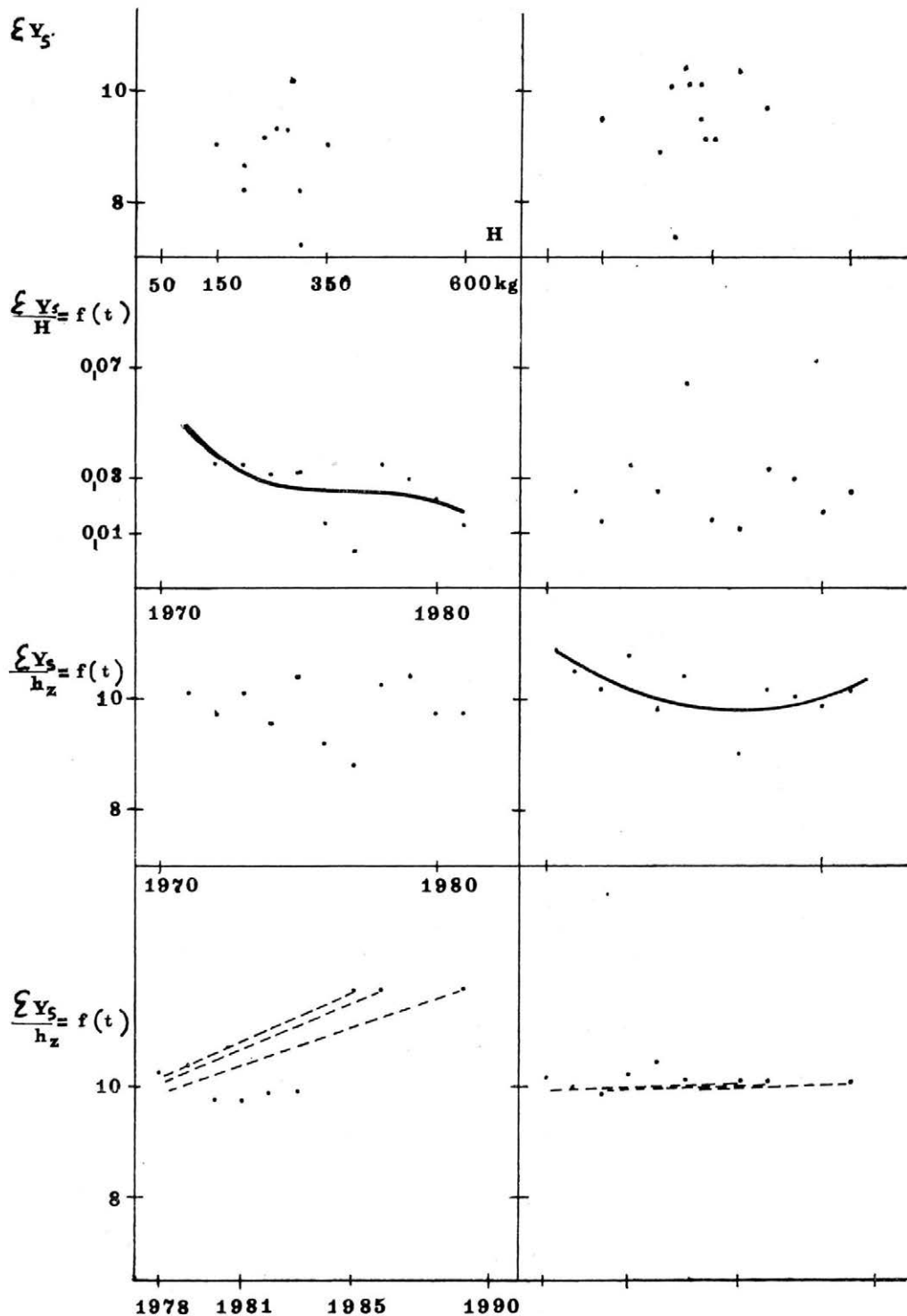


1—3. Analýza vývoje zemědělské soustavy zemědělského podniku v letech 1970—1981 a prognóza trajektorie vývoje zemědělské soustavy v časových horizontech 1985, 1986 a 1990 — Analysis of development of the farming system of an agricultural enterprise in 1970—1981 and prognosis of the developmental course of the farming system within the time horizons of the years 1985, 1986 and 1990

jejich využití. Účinnost cyklické kompenzační vazby představovaná funkcí $\frac{\varepsilon Y_s}{h_z} = f(t)$ se v průběhu hodnocených let neměnila. Zvýšení účinnosti této vazby prostřednictvím zvýšené hustoty skotu by nebylo reálné, již vzhledem k přírůstku počtu kusů skotu v posledních letech (zvýšení o 17 kusů na 1 hektar), který byl sice provázen i zvýšením výnosů víceletých pícnin, a zejména obilnin, ale na druhé straně došlo k poklesu výnosu cukrovky. Pro dosažení stability zemědělské soustavy a splnění požadavků „Směrnice“ je nezbytné stabilizovat výnosy cukrovky a víceletých pícnin a optimalizovat hustotu skotu.

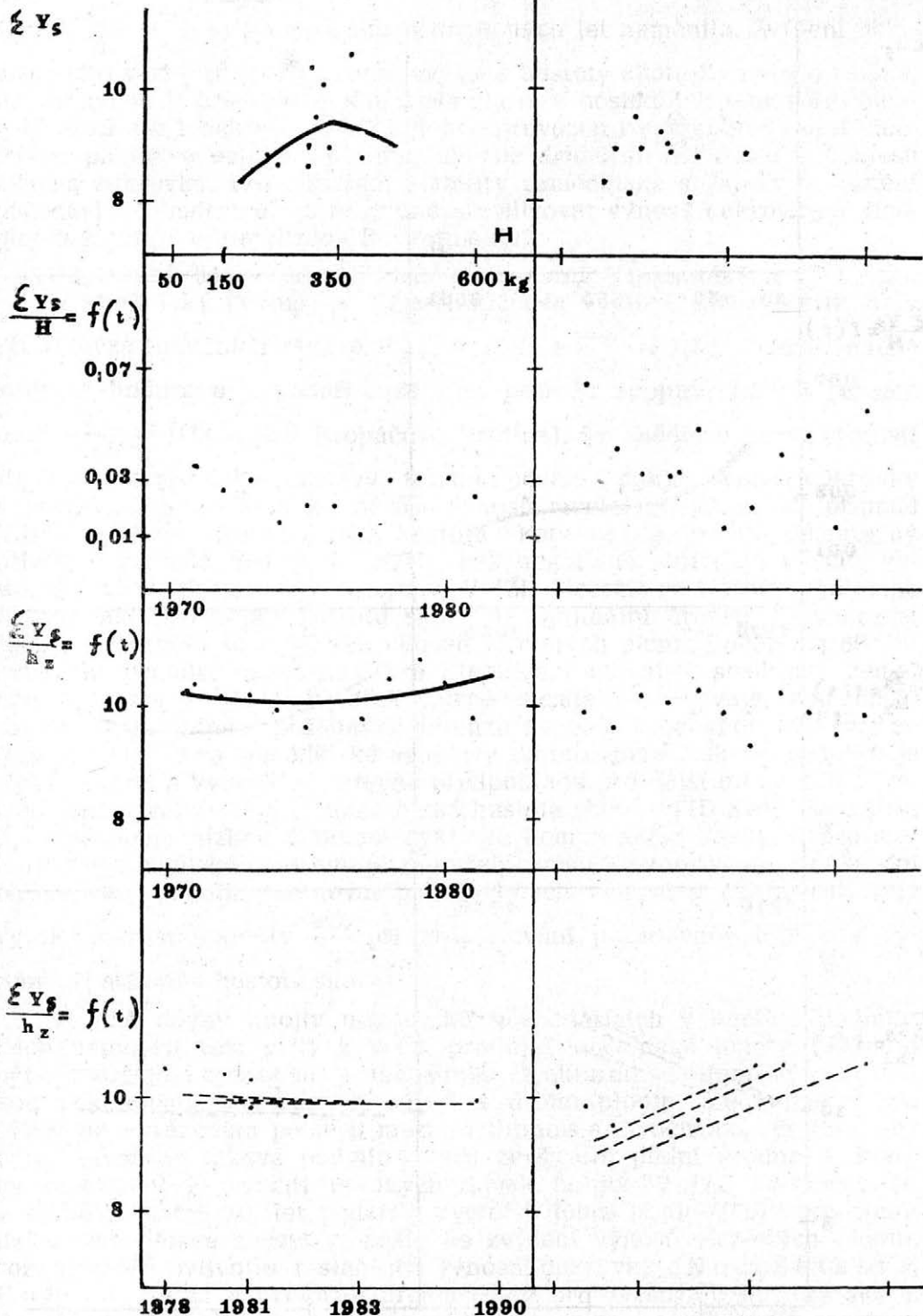
U podniků hospodařících v dobrých půdních podmínkách (3. pásmo — viz Metodický postup) — JZD Kropáčova Vrutice, JZD Mečeříž, bylo při analýze funkčních závislostí $\varepsilon Y_s = \varepsilon(H)$ a $\frac{\varepsilon Y_s}{\varepsilon H} = f(t)$ zjištěno značné kolísání hodnot a nepodařilo se jimi proložit spojitou funkcí (kromě funkce $\frac{\varepsilon Y_s}{\varepsilon H} = f(t)$ u JZD Kropáčova Vrutice). To svědčí o nevyváženosti struktury zemědělské soustavy, tomu odpovídá i pokles výnosů cukrovky v průběhu 70. let a nízký nárůst výnosů víceletých pícnin. V případě JZD Kropáčova Vrutice nízká hustota skotu nezabezpečuje dostatečný přívod organické hmoty do půdy, což negativně ovlivňuje využití vysokých dávek průmyslových hnojiv. V JZD Mečeříž se v druhé polovině 70. let podařilo zvýšit hustotu skotu na optimální úroveň (K u d r n a, 1982), a to spolu se zvýšením výnosů víceletých pícnin počátkem 80. let vytvořilo příznivé podmínky pro stabilizaci stávající struktury zemědělské soustavy, jak je ostatně patrné z trajektorie vývoje zemědělské soustavy pro splnění požadavků intenzifikace. Z uvedeného vyplývá, že stávající struktura zemědělské soustavy tohoto zemědělského podniku je stabilizovaná a vytváří dostatečné předpoklady pro další intenzifikaci zemědělské výroby. Naproti tomu nízká hustota skotu v JZD Kropáčova Vrutice způsobuje nízkou účinnost cyklické kompenzační vazby, a pro stabilizaci zemědělské soustavy je zapotřebí zvýšit hustotu skotu, jinak není reálné, aby podnik dosahoval požadovaných výnosů a užitkovosti (viz vysoký nárůst hodnoty $\frac{\varepsilon Y_s}{h_z}$ při projektování požadované intenzity výroby při stávající hustotě skotu).

Vysoké dávky hnojiv u podniků hospodařících v horších podmínkách nemusejí vést vždy k vyšší produkci organické hmoty. Může to být samozřejmě způsobeno i nevhodnou strukturou rostlinné výroby, nízkou výkonností pěstovaných odrůd a druhů plodin, ale zejména zde záleží na vyváženém poměru mezi rostlinnou a živočišnou výrobou, aby byly vytvořeny takové podmínky pro zvyšování půdní úrodnosti, které by zabezpečily i využití vysokých dávek hnojiv. V JZD Březovice se v druhé polovině 70. let podařilo vytvořit dobré předpoklady pro stabilizaci zemědělské soustavy, došlo ke zvýšení výnosů víceletých pícnin, což příznivě ovlivnilo i stabilitu výnosů cukrovky (N e d o š e t k o v á, H u ž e r a, 1982) a vytvořilo předpoklady pro zvyšování hustoty skotu. To vše umožnilo koncem 70. let stabilizovat vývoj zemědělské soustavy (obr. 2, 3). Stávající struktura zemědělské soustavy je tedy tak stabilní, že zajišťuje i splnění požadavků další intenzifikace výroby.



Březovice

Loukovec



V případě JZD Loukovec nízké dávky průmyslových hnojiv a nevyvážená struktura zemědělské soustavy (nízké zastoupení víceletých píce-
nin na orné půdě) vedly k značnému rozptylu hodnot funkčních zá-
vislostí εY_s a $\varepsilon Y/\varepsilon H$ na čase. Pro dosažení požadavku stability dosaho-
vaných výsledků je nezbytné zvýšit hustotu skotu (tím obnovit funkci
cyklické kompenzační vazby), v souvislosti s tím změnit strukturu rost-
linné výroby a zlepšit i funkci zpětné kompenzační vazby, což nám
umožní efektivně využívat i vysokých dávek průmyslových hnojiv a dále
zvyšovat výnosy (zvláště u obilnin). Po analýze vývoje zemědělské sou-
stavy a určení trajektorie vývoje zemědělské soustavy (při stávající
struktúře a hustotě skotu), nutné pro dosažení předepsaných výnosů
a nastínění zásadních směrů řešení jsme přistoupili k výpočtu optimální
struktury zemědělské soustavy při jejím maximálním zatížení, kdy vý-
počet provádíme za předpokladu dosažení maximálních výnosů jednotli-
vých plodin (K u d r n a, 1967), a tím dále rozpracovat způsoby stabi-
lizace vývoje zemědělské soustavy.

Výpočet optimální struktury zemědělské soustavy byl proveden vždy
ve dvou variantách (eventuálně třech), a to při takové minimální hustotě
skotu (odvozeno z předešlé analýzy), kdy se soustava začíná stabilizo-
vat a při hustotě 1 zvíře na hektar zemědělské půdy, což je podle K u -
d r n y (1979) optimální stav. Při studiu tabulky III si povšimneme těchto
momentů:

- a) při zvyšující se hustotě skotu se zvyšuje procentické zastoupení
víceletých píce-
nin na úkor cukrovky a jednoletých píce-
nin, to je dáno
algoritmem výpočtu (viz MATERIÁL A METODY),
- b) taktéž se program výpočtu chová v případě, že stávající hustota
skotu je vyšší než 1 zvíře na hektar.
- c) s rostoucí hustotou a procesem optimalizace roste i hodnota
 ξ_3 -parametru a většinou i maximální bioenergetický potenciál.

U zemědělských podniků, které jsou v intenzifikaci (tab. II) — JZD
Kropáčova Vrutice a JZD Loukovec, jsou změny ve struktuře rostlinné
výroby nejvýraznější a bioenergetický potenciál roste. To je v souladu
s našimi předchozími závěry. Naopak u podniků stabilizovaných (JZD
Březovice, JZD Mečeříž) dochází k minimálním změnám ve struktuře
a bioenergetický potenciál v podstatě stagnuje. U zemědělských podniků
hospodařících v nejlepších podmínkách (JZD Skalsko a JZD Velké Vše-
lisy) s vysokými stavy skotu algoritmus výpočtu vede k takové změně
struktury (viz bod a), která vyvolává snížení maximálního bioenergetic-
kého potenciálu při výrazném nárůstu ξ_3 -parametru.

Naším cílem musí být vytvoření takové struktury rostlinné výroby,
která zabezpečí požadavky živočišné výroby na krmiva (přičemž zatí-
žení živočišnou výrobou musí být na optimální úrovni z hlediska za-
bezpečení správné funkce cyklické kompenzační vazby) povede ke zvý-
šení bioenergetického potenciálu, tj. půdní úrodnosti. Dále je důležité,
aby se ξ_3 -parametr, který při posuzování dlouhodobého vývoje zeměděl-
ské soustavy prakticky odráží kvalitu geologickopetrografického sub-
strátu (N e d o š e t k o v á et al., 1984), měnil pouze minimálně, neboť
neúměrné zvýšení zdrojů uhlíku (píce-
nin) na úkor okopanin a event.
ostatních plodin by vedlo spíše k extenzivní formě hospodaření a vyvo-
lalo by to i problémy v podnikové ekonomice.

Jako měřítko efektivity provedeného optimalizačního výpočtu jsme použili tzv. β -parametr, který nám umožňuje objektivně posoudit, zda zvýšení (resp. snížení) hustoty skotu a s tím související změna struktury rostlinné výroby je adekvátní změně bioenergetického potenciálu půdy. Dále je v tomto parametru obsažena i naléhavost řešení optimalizace struktury zemědělské soustavy vyplývající z analýzy předcházejícího vývoje soustavy a požadavků na další intenzifikaci zemědělské výroby ($\text{tg} \alpha$ — viz dále):

$$\beta = \ln \frac{(\Delta E P)^2}{\Delta h s \cdot \Delta \xi_3} \cdot \text{tg} \alpha.$$

kde: $\text{tg} \alpha$ = směrnice trajektorie požadovaného vývoje zemědělské soustavy (funkce $\frac{\Sigma Y_s}{h s}$) vedoucí k dosažení cílové hodnoty poměru,

$\frac{\Sigma Y_s}{h s}$ = při nezměněné struktuře soustavy a splnění alespoň průměrné výnosové úrovně předepsané „Směrnici“ — čím větší hodnota, tím je nutno naléhavěji řešit otázku optimalizace struktury zemědělské soustavy,

$\Delta E P$ = rozdíl mezi maximálním bioenergetickým potenciálem při stávající struktuře a maximálním bioenergetickým potenciálem po optimalizaci při největší uvažované hustotě skotu,

$\Delta h s$ = rozdíl mezi stávající hustotou skotu a největší hustotou skotu při optimalizačním výpočtu,

$\Delta \xi_3$ = rozdíl mezi hodnotami ξ_3 -parametru při stávající struktuře a největší hodnotou při optimalizaci.

Čím je vyšší absolutní hodnota tohoto parametru, tím je pro dosažení stability zemědělské soustavy a vytvoření nezbytných předpokladů pro další intenzifikaci zemědělské výroby důležitější řešit optimalizaci struktury zemědělské soustavy.

Záporná hodnota β -parametru nám udává předimenzovanost soustavy zemědělského podniku živočišnou výrobou (skotem), neboť v tomto případě je výraz $\frac{\Delta^2 E P}{\Delta h s \cdot \Delta \xi_3} < 1$, čili přírůstek (úbytek) bioenergetického

potenciálu je nižší, než součin přírůstků (úbytků) hustoty skotu a ξ_3 -parametru — dochází tedy k tomu, že vysoká hustota skotu vyvolává takový tlak na strukturu rostlinné výroby, že při akceptování algoritmu optimalizace (zejména požadavku 2,56 t sušiny na kus a rok z víceletých pícnin, jak je uvedeno v kapitole MATERIÁL A METODY) soustava na to musí reagovat buď snížením stavu skotu (tím se uvolní vazba pícnin na cukrovku, která vytvoří více organické hmoty) nebo značným zvýšením výnosů pícnin. Použijeme-li tento komplexní β -parametr pro zhodnocení naléhavosti a efektivity řešení a stabilizace struktury zemědělské soustavy, můžeme konstatovat:

a) nejnižší absolutní hodnoty β -parametru bylo dosaženo u zemědělské soustavy JZD Březovice a Mečeříž, kde jsme na základě provedené analýzy vývoje zemědělské soustavy zaznamenali od poloviny 70. let proces stabilizace struktury zemědělské soustavy;

b) vysoké hodnoty β -parametru byly charakteristické pro značně nevyvážené soustavy JZD Loukovec a JZD Kropáčova Vrutice, kde bylo poukázáno na nutnost zvýšit hustotu skotu, provést strukturální přestavbu rostlinné výroby (zvýšit plochy víceletých pícnin, zejména na úkor jednoletých pícnin, cukrovky a obilnin),

c) záporná (ale relativně nízká) hodnota β -parametru u podniků s vysokou intenzitou hospodaření při vysokém zatížení skotem je vyjádřením napjatosti vztahu mezi požadovaným předstihem rostlinné výroby před živočišnou (při akceptování použitého algoritmu výpočtu optimální struktury zemědělské soustavy). V těchto případech by bylo žádoucí snížit hustotu skotu.

Domníváme se, že uvedený metodický postup systémové analýzy vývoje zemědělské soustavy, určení optimální struktury vzhledem k požadavku stability soustavy a jejího dalšího intenzivního rozvoje je vhodný pro objasnění eventuálních objektivních příčin rozdílných výsledků zemědělských podniků hospodařících ve srovnatelných přírodně-výrobních podmínkách a nastínění cesty vedoucí k další intenzifikaci zemědělské výroby.

Literatura

KUDRNA, K.: Příspěvek k řešení optimální struktury zemědělské soustavy ČSSR. Rostl. Vyr., 12, 1967, č. 5, s. 000-000.

KUDRNA, K.: Zemědělské soustavy. Praha SZN 1979, s. 708.

KUDRNA, K.: Teoretické problémy generálního projektování zemědělských soustav. In: Sborník vědecké konference k 30. založení agronomické fakulty VŠZ v Praze, Praha, VŠZ 1982, s. 217-230.

NEDOŠETKOVÁ, L. — HUŽERA, J.: Zhodnocení vlivu geologických a půdních podmínek na utváření maximálního výnosu cukrovky na okrese Mladá Boleslav. Listy cukrovarnické, 98, 1982, č. 10, s. 220-224.

NEDOŠETKOVÁ, L. a kol.: Poznatky ze studia výrobních možností pěstování cukrovky na okrese Mladá Boleslav. Rostl. Vyr., (v tisku).

SMĚRNICE MZVŽ č. j. 33/81-222 (Reg. č. P/1981) k zajištění souboru opatření k intenzifikaci výroby v celkově dlouhodobě zaostávajících zemědělských organizacích a v dalších zemědělských organizacích dosahujících podprůměrné výsledky. Věstník MZVŽ, XXVIII, část 9, 26. 8. 1981, Praha.

Došlo dne 20. 12. 1984

ГУЖЕРА, Й. (Районное с/х управление, Млада Болеслав): Проблематика определения оптимальной структуры сельскохозяйственной системы. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9): 929-942.

В работе дан анализ развития сельскохозяйственной системы пар сельскохозяйственных предприятий, хозяйствующих в сопоставимых природно-производственных условиях. Анализ показал некоторые аспекты решения оптимальной структуры сельскохозяйственной системы. На основе проведенного анализа была предложена и испытана методика, позволяющая объективно оценить необходимость и неотложность решения оптимальной структуры сельскохозяйственной системы сельскохозяйственного предприятия (при помощи так наз. β -параметра) в аспекте достижения сбалансированного динамического развития системы как основной предпосылки дальнейшего интенсивного развития сельскохозяйственного производства.

сельскохозяйственные системы; анализ развития сельскохозяйственной системы; оптимальная структура; стабильность сельскохозяйственной системы; β -параметр

HUŽERA, J. (District Agricultural Administration, Mladá Boleslav): Problems of the Determination of the Optimum Structure of a Farming System. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9): 929-942.

The development of the farming system was analyzed in pairs of agricultural enterprises farming under comparable natural and production conditions. Some aspects of solving the problem of the optimum structure of a farming system were

pointed out by the analysis. The analysis enabled to propose and verify a methodical procedure for an objective evaluation of the need and urgency of determining the optimum structure of the farming system of an agricultural enterprise (using the so-called β -parameter) aimed at reaching a balanced dynamic development of the system as a basic prerequisite for further intensive development of agricultural production.

farming systems; analysis of development of farming system; optimum structure; stability of farming system; β -parameter

HUŽERA, J. (Kreis-Landwirtschaftsverwaltung, Mladá Boleslav): *Problematik der Bestimmung der optimalen Struktur des landwirtschaftlichen Systems*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 929-942.

Im Beitrag wurde die Entwicklung des landwirtschaftlichen Systems zweier landwirtschaftlicher Betriebe analysiert, die unter vergleichbaren Natur- und Produktionsbedingungen wirtschaften. Diese Analyse wies auf einige Aspekte der Lösung der optimalen Struktur des landwirtschaftlichen Systems hin. Aufgrund der Analyse wurde ein methodisches Verfahren vorgeschlagen und ausprobiert, das die Notwendigkeit und Dringlichkeit der Lösung der optimalen Struktur des Agrarsystems des landwirtschaftlichen Betriebs objektiv zu bewerten ermöglicht, (mit Hilfe des sog. β -Parameters), und zwar vom Gesichtspunkt des Erzielens einer ausgeglichenen dynamischen Entwicklung des Systems, als der grundlegenden Voraussetzung für eine weitere intensive Entwicklung der Agrarproduktion.

landwirtschaftliche Systeme; Analyse der Entwicklung landwirtschaftlicher Systeme; optimale Struktur; Stabilität des landwirtschaftlichen Systems; β -Parameter

Adresa autora:

Ing. Jiří Hužera, Okresní zemědělská správa, Bělská ulice 151, 293 80 Mladá Boleslav

ZMĚNY A EKOLOGICKÁ ÚČINNOST FYZIKÁLNÍCH VLASTNOSTÍ HNĚDÉ PŮDY, ZPRACOVANÉ MINIMALIZACÍ K OZIMÉ PŠENICI

J. Juřenčák

JURENČÁK, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Hrušovany u Brna): *Změny a ekologická účinnost fyzikálních vlastností hnědé půdy, zpracované minimalizací k ozimé pšenici*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 943-954.

U mírně oglejené, písčitohlinité hnědé půdy, v osevním sledu po bramborách, byla u čtyř variant zpracování půdy (b_1 — orba na 22 cm, b_2 — setí do nezpracované půdy, b_3 — mělká orba na 15 cm, b_4 — orba na 15 cm + vláčení rotačními branami HANKMO) sledována variabilita a dynamika klíčových fyzikálních vlastností, půdní struktura a humus. Na podzim po přípravě půdy k setí vynikly u minimalizovaných postupů významně vyšší hodnoty redukované objemové hmotnosti v podpovrchových vrstvách, jež se pohybovaly nepatrně nad ekologickým optímem ($1,30 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$). Vyšší pak byly i hodnoty hydrofyzikálních vlastností (momentní objem vody v půdě, maximální kapilární vodní kapacita, maximální využitelná vodní kapacita) při relativním poklesu celkové pórovitosti, objemu vzduchu v půdě i minimální vzdušné kapacity. U půdní struktury byl poněkud nápadnější zvýšený obsah strukturních elementů $< 1 \text{ mm}$ u varianty b_4 . Na jaře se u všech variant zvýšila hodnota redukované objemové hmotnosti (x). Nepřekročila však parametr $1,51 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, tj. úroveň, kdy obsah půdního vzduchu (y), zajištěný póry $> 10 \mu\text{m}$, podle empirické rovnice $y = 94,8 - 56,4x$, byl jen 10 %. Výnosově byla výrazně neefektivnější varianta b_3 . Varianty b_2 a b_4 byly sice výnosy zrna nejméně rovnocenné tradiční orbě, ovšem při průkazném snížení huminových kyselin, zejména jejich podílu vázaného na Ca, jsou méně vhodné z hlediska vlivu na půdní úrodnost.

minimalizace zpracování půdy; fyzikální vlastnosti; struktura půdy; humus; ozimá pšenice

Na základě pozitivních výsledků s minimalizací zpracování půdy v zemědělsky produkčních oblastech [Šimon a Zimová, 1974; Suškevič, 1976; Lorenčík a Hrin, 1976; Krejčí, 1977; Kollár a Demo, 1979 a jiní], se pozornost výzkumu zaměřuje na prověření bezrizikovosti či předností této progresivní technologie i v agroekologických podmínkách regionů s relativně nižší výrobností [Kňákal, 1984; Krchňavý, 1984 aj.]. Získáním poznatků z různých aspektů se odhalují ekologické i ekonomické rezervy, jež se mohou promítnout v efektivnější produkční schopnosti půd i racionalizaci rostlinné výroby, bez ohrožení půdní úrodnosti a životního prostředí.

V tomto sdělení jsou uvedeny výsledky ze studia půdních vlastností z hlediska půdní fyziky a jejich agroekologické účinnosti při pěstování ozimé pšenice, za použití agrotechnických postupů zpracování půdy s prvkem minimalizace, v bramborářské oblasti Českomoravské vrchoviny.

MATERIÁL A METODY

Na pozemcích Výzkumné stanice VÚRV Praha-Ruzyně v Humpolci byl v roce 1979 odborem základní agrotechniky v Hrušovanech u Brna založen stacionární pokus s osevním postupem: jetel červený (diploidní), ozimá pšenice ('Slavia'), jarní ječmen ('Spartan'), brambory ('Radka'), ozimá pšenice ('Slavia') a oves ('Saturn'). Oves byl s podsevem, ve kterém byly zkoušeny tyto technologické postupy zpracování půdy (faktor B): b₁ — tradiční zpracování půdy orbou na 22 cm (srovnávací varianta), b₂ — setí do nezpracované půdy, b₃ — mělké zpracování půdy orbou na 15 cm, b₄ — mělké zpracování půdy orbou na 15 cm + vláčení rotačními branami HANKMO.

Pokusná lokalita byla v katastrálním území Humpolec, v nadmořské výšce 546 m. Roční průměrná teplota z let 1970—1980 je 7 °C a roční úhrn srážek se v těchto letech pohyboval v mezích 650—700 mm.

Průměrná zrnitost hnědé půdy, mírně oglejené, vykazuje následující procentické zastoupení ve frakčním spektru: frakce 2—0,25 mm 24,4 %, 0,25—0,05 20,1 %, 0,05—0,01 23,4 % a < 0,01 32,1 %. Podíl částic < 0,001 mm byl 4,4 %. Analýza byla provedena pipetovací metodou. Výzkum půdního prostředí z hlediska půdní fyziky byl zaměřen s ohledem na ozimou pšenici pěstovanou po bramborách.

K bramborám, jakožto předplodině, bylo hnojeno chlévským hnojem v dávce 40 t.ha⁻¹. Aplikována byla i běžná průmyslová hnojiva v dávkách dusíku 130, fosforu 21 a draslíku 166 kg.ha⁻¹. K ozimé pšenici bylo pak v všech variant zpracování půdy hnojeno jen minerálně v dávkách dusíku 110, fosforu 19 a draslíku 116 kg.ha⁻¹. Druhá polovina dávky dusíku byla dodána až na jaře. Seto bylo na začátku října secím strojem 20-SEXBJ-150.

Pro kontrolu fyzikálního stavu během vegetační doby (faktor F, f₁ na podzim v roce 1982 po přípravě půdy k setí, f₂ na jaře v roce 1983 ve fázi sloupkování, f₃ před sklizní), byly odebírány půdní vzorky (fyzikální válečky podle Kopeckého) z hloubky (faktor C) c₁ 0—5 cm, c₂ 10—15 cm a c₃ 20—25 cm ve třech opakováních. Souběžně byla odebrána zemina i pro zjištění půdní struktury a ve fázích f₂ a f₃ i k analýze humusu. Při laboratorních rozbořích všeobecných fyzikálních a hydrofyzikálních vlastností byly použity klasické metody (Hraško et al., 1962). Ke sledování kategorií pórů ekvivalentního průměru < 10 μm, < 3 μm a < 0,2 μm v souvislosti s vlhkostním potenciálem, bylo použito extraktoru podle Richardse. Při analýze půdní struktury byla na vzduchu vyschlá zemina proseta prosývacím přístrojem se sadou sít s otvory o průměru 10, 5, 3, 1 a 0,25 mm a zjištěno procentické zastoupení strukturních elementů podle jednotlivých frakcí. Vodostátlost půdní struktury byla stanovena přístrojem podle Bakšejeva z 25 g zeminy, sestavené podle procentického poměru strukturních elementů ve frakčním spektru.

Humus a jeho frakcionace byla určena metodou Kononové a Belčíkové.

VÝSLEDKY

Výsledky experimentálních i odvozených hodnot jsou sestaveny v tab. I až VII.

Vliv sledovaných faktorů na experimentálně zjištěné ukazatele vlastností půdy byl vyhodnocen analýzou rozptylu. Významnost kontrastu fyzikálních vlastností byla měřena minimální průkaznou diferencí D_T Tukeyovou T-metodou.

Změny základní fyzikální charakteristiky Or vynikly především průkazně její nižší hodnotou po přípravě půdy k setí ozimé pšenice oproti zvýšeným hodnotám v jarním období ve fázi sloupkování i v době před sklizní. Z aspektu zpracování půdy byl signifikantně nižší výběrový průměr Or při orbě na 22 cm oproti prakticky shodným hodnotám u dalších variant zpracování půdy. Charakteristickým rysem variability byl však velmi znatelný kontrast Or mezi relativně kypřejší povrchovou vrstvou a hloubkou 10—25 cm. S uvedenými změnami Or, bez přítomnosti in-

I. Experimentální hodnoty fyzikálních charakteristik — průměry pro hloubku 0–25 cm — Experimental values of physical characteristics — mean values for the depth of 0–25 cm

Fáze F	Zpracování B	Or g.cm ⁻³	P %	Objem vody %	Objem vzduchu %	MKVK %	MVK %
f ₁	b ₁	1,143	56,3	27,8	28,5	32,5	23,8
	b ₂	1,269	51,7	32,7	19,0	35,6	16,1
	b ₃	1,264	52,5	31,4	21,1	35,6	16,9
	b ₄	1,230	52,9	29,3	23,6	35,0	17,9
f ₂	b ₁	1,293	51,0	19,7	31,3	39,5	11,5
	b ₂	1,414	47,2	20,7	26,5	40,9	6,3
	b ₃	1,443	46,0	21,5	24,5	39,7	6,3
	b ₄	1,414	47,2	23,9	23,3	41,5	5,7
f ₃	b ₁	1,432	47,0	26,2	20,8	38,7	8,3
	b ₂	1,380	48,5	20,2	28,3	36,0	12,5
	b ₃	1,379	48,3	21,5	26,8	37,9	10,4
	b ₄	1,441	46,4	22,5	23,9	40,8	5,6

f₁ = po přípravě půdy k seti ozimé pšenice

f₂ = sloupkování

f₃ = před sklizní

b₁ = orba na 22 cm

b₂ = seti do nezpracované půdy

b₃ = mělké zpracování půdy na 15 cm

b₄ = mělké zpracování půdy na 15 cm + vláčení rotačními branami HANKMO

II. Výběrové korelační koeficienty r (Pearson) a regresní empirické rovnice vyjadřující závislost fyzikálních charakteristik (y) na Or (x) — Selective correlation coefficients r (Pearson) and regression empiric equations for the relation of the physical characteristics (y) to reduced volume weight (x)

Pórovitost a póry ekvival. průměru v (μm)	Stupeň volnosti	Statistická charakteristika	
		r	y
$y_1 = P$	34	-1,000 ⁺⁺	98,4 - 36,33 x
$y_2 = <30$	34	0,867 ⁺⁺	4,2 + 21,06 x
$y_3 = <10$	34	0,825 ⁺⁺	3,4 + 20,26 x
$y_4 = <3$	34	0,802 ⁺⁺	2,6 + 19,84 x
$y_5 = <0,2$	34	0,600 ⁺⁺	8,2 + 13,93 x
$y_6 = >30$	34	-0,980 ⁺⁺	93,3 - 56,77 x
$y_7 = >10$	34	-0,973 ⁺⁺	94,8 - 56,4 x

⁺⁺ $P \leq 0,01$

III. Průměrné experimentální hodnoty fyzikálních charakteristik pro hloubku 0—25 cm — The average experimental values of physical characteristics for the depth of 0—25 cm

Fáze	Zpracování půdy	Strukturní elementy v mm					Koeficient struktury	Vodostálé agregáty v mm				
		> 10	10—5	5—1	1—0,25	< 0,25	10—0,25	> 5	5—1	1—0,25	> 0,25	V. A. P.
		%					> 10 + < 0,25	%				mm
f ₁	b ₁	39,2	15,8	22,6	11,8	10,6	1,13	6,8	24,2	37,4	68,4	1,38
	b ₂	47,7	11,2	18,6	10,5	12,0	0,78	4,4	24,1	34,9	63,4	1,22
	b ₃	33,8	13,9	25,3	15,7	11,3	1,47	3,5	26,9	36,3	70,2	1,25
	b ₄	31,4	13,8	25,8	16,2	12,8	1,44	3,1	26,5	37,1	66,7	1,23
f ₂	b ₁	45,1	16,8	21,7	10,0	6,4	0,96	8,2	30,3	43,3	81,8	1,67
	b ₂	55,4	18,0	16,9	5,5	4,2	0,70	6,5	29,5	46,3	82,3	1,55
	b ₃	59,9	15,9	15,8	5,0	3,4	0,63	6,6	32,7	41,1	80,4	1,62
	b ₄	58,9	15,0	15,6	6,0	4,5	0,58	6,5	34,3	41,6	82,4	1,67
f ₃	b ₁	45,5	18,9	19,7	8,4	7,5	0,90	6,9	35,9	40,4	83,2	1,73
	b ₂	41,6	16,4	22,8	11,0	8,2	1,14	9,2	38,0	40,7	87,9	1,94
	b ₃	33,2	19,1	23,3	12,3	12,1	1,27	7,8	31,0	43,8	82,6	1,67
	b ₄	27,6	20,1	29,7	15,9	16,7	1,48	8,1	34,4	39,1	81,6	1,75

V.A.P. = vážený aritmetický průměr

IV. Výsledky analýzy rozptylu — průměrné čtvercové odchylky fyzikálních charakteristik — The results of the analysis of variance — mean square deviations of physical characteristics

Zdroj proměnlivosti	Stupeň volnosti	Průměrné čtvercové odchylky										
		strukturní elementy v mm					koeficient struktur	vodostálé agregáty v mm				
		> 10	10–5	5–1	1–0,25	< 0,25		> 5	5–1	1–0,25	> 0,25	V. A. P. > 0
Fáze F	2	1419 ⁺⁺	73,3 [*]	145 ⁺	160 ⁺⁺	183 ⁺⁺	1,25 ⁺⁺	39,1 ⁺⁺	273 ⁺⁺	140 ⁺⁺	1094 ⁺⁺	0,79 ⁺⁺
Zpracování půdy B	3	228	5,98	27,1	22,3	20,6 ⁺⁺	0,37	4,06	4,86	3,58	4,46	0,01
Hloubka C	2	126	171 ⁺⁺	35,0	150 ⁺⁺	501 ⁺⁺	0,25	11,97	119 ⁺⁺	32,51	65,10 ⁺	0,21 ⁺⁺
F	B	262	8,49	41,2	23,5	20,4 ⁺⁺	0,36	4,38	20,8	14,20	16,87	0,03
	C	342	31,2	57,1	23,5	5,7	0,63	5,94	10,7	16,34	8,68	0,02
B × C	6	78	13,9	18,8	9,59	4,63	0,12	3,00	10,7	11,34	6,32	0,01
Technická chyba	12	171	24,0	35,4	12,6	2,03	0,30	5,62	14,75	14,83	11,86	0,016
Celkem	35											

⁺ $P \leq 0,1$; ^{*} $P \leq 0,05$; ⁺⁺ $P \leq 0,01$

Fáze	Zpra- cování půdy	Hloubka v cm	Cox	HK	FK	CHK CFK	CHK		C zbytek v půdě
							volný a vázaný s R ₂ O ₃	vázaný s Ca	
			%				%		
f ₂	b ₁	0—5	1,849	0,364	0,351	1,03	0,188	0,176	1,134
		10—15	1,826	0,364	0,309	1,18	0,169	0,195	1,153
	b ₂	0—5	1,708	0,310	0,399	0,78	0,167	0,143	0,999
		10—15	1,692	0,303	0,358	0,85	0,151	0,152	1,031
	b ₃	0—5	1,794	0,327	0,376	0,87	0,196	0,131	1,091
		10—15	1,784	0,310	0,387	0,80	0,177	0,133	1,087
	b ₄	0—5	1,762	0,327	0,388	0,84	0,193	0,134	1,047
		10—15	1,783	0,311	0,368	0,85	0,184	0,126	1,104
f ₃	b ₁	0—5	1,780	0,375	0,370	1,01	0,168	0,207	1,035
		10—15	1,797	0,339	0,346	1,02	0,156	0,183	1,112
	b ₂	0—5	1,621	0,298	0,338	0,88	0,137	0,161	0,985
		10—15	1,771	0,316	0,369	0,86	0,192	0,123	1,086
	b ₃	0—5	1,723	0,316	0,369	0,86	0,148	0,168	1,038
		10—15	1,782	0,327	0,364	0,90	0,152	0,175	1,091
	b ₄	0—5	1,780	0,310	0,387	0,80	0,167	0,143	1,083
		10—15	1,504	0,282	0,391	0,72	0,141	0,140	0,931

terakčních vlivů, souvisí i změny v celkové pórovitosti i objemu pórů ekvivalentního průměru, které jsou v těsném vztahu a kauzální závislosti na této základní fyzikální charakteristice. Kvantitativní vyjádření jejich statistické vazby je uvedeno korelačními koeficienty a empirickými regresními rovnicemi v tabulce II.

Objem pórů $< 10 \mu\text{m}$, $< 3 \mu\text{m}$ i $< 0,2 \mu\text{m}$ při pozitivní závislosti na Or vynikl svým minimálním zastoupením na podzim po přípravě půdy k setí oproti vyššímu stavu na jaře při vzestupném trendu až do sklizně ozimé pšenice. Relativně nejnižším podílem byly tyto póry zastoupeny u orby na 22 cm oproti úrovním u ostatních postupů zpracování půdy, ale vždy s podstatně vyšší hladinou v podpovrchových vrstvách. Ovšem pozitivní závislost na Or pak vykazuje i objem pórů 10–0,2 μm , charakterizující maximální využitelnou vodní kapacitu. Proto jejich nejnižší zastoupení bylo při orbě na 22 cm, u níž však v půdě vynikl vyšší objem hrubých pórů $> 10 \mu\text{m}$, účinných při provzdušňování půdy a vsakování srážkové vody do spodin. Jejich úroveň u všech variant zpracování půdy dominovala po přípravě půdy k setí, ale v jarním období byl zaznamenán prudký pokles a dále pak vývoj pokračoval sestupným trendem až do sklizně za maximální hodnoty v povrchových vrstvách.

VI. Výsledky analýzy rozptylu — průměrné čtvercové odchylky — celkového humusu a jeho složek — The results of the analysis of variance — mean square deviations — of total humus and its components

Zdroj variability	Stupeň volnosti	Cox	CHK	CFK	CHK		C zbytek v půdě
					volný a vázaný s R_2O_3	vázaný s Ca	
Fáze	1	0,0064	0,0002	0,0000	0,0017	0,0007	0,0051
Zpracování půdy	3	0,0098	0,0026 ⁺	0,0011	0,0000	0,0023 ⁺	0,0055
Hloubka	1	0,0000	0,0003	0,0005	0,0001	0,0000	0,0021
Fáze × × zpracování	3	0,0013	0,0001	0,0006	0,0003	0,0003	0,0018
Fáze × hloubka	1	0,012	0,0000	0,0006	0,0004	0,0004	0,0000
Zpracování × × hloubka	3	0,0037	0,0001	0,0002	0,0004	0,0000	0,0025
Technická chyba	3	0,0057	0,0002	0,0003	0,0002	0,0002	0,0045
Celkem	15						

+ $P \leq 0,05$

Půdní vlhkost byla sice podmíněna především průběhem povětrnosti, přesto však v důsledku pozitivní závislosti půdní vody na Or, především v podzimním období po přípravě půdy k setí, dosáhl její kontrast mezi nižší úrovní u tradiční orby oproti hladinám při mělkém zpracování i setí do nezpracované půdy, průkaznosti. Průměrná maximální kapilární vodní kapacita podle Nováka a tedy i retenční schopnost půdy pro vodu, měla relativně nejnižší hladinu u orby na 22 cm a kulminovala u varianty s mělkým zpracováním půdy + vláčením rotačními branami HANKMO. Ovšem úroveň minimální vzdušné kapacity byly u minimalizovaných systémů zpracování půdy ve srovnání s orbou výrazně snížena.

Půdní struktura byla poznamenána hlavně strukturotvornými procesy během celé vegetační doby ozimé pšenice. Typickým znakem v seskupení strukturních elementů bylo dominující zastoupení kategorie > 10 mm s výrazným maximem v jarním období. Přitom jejich nápadně nižší trend ve prospěch jemnější frakce 1–0,25 mm s markantně zvýrazněným podílem kategorie < 0,25 mm, vykazovala půda při orbě na 22 cm a mělkém zpracování půdy na 15 cm + vláčení rotačními branami HANKMO, a to v době po přípravě půdy k setí ozimé pšenice. Úroveň obsahu agronomicky cenných strukturních elementů 10–0,25 mm se vlivem různého zpracování půdy prakticky neměnila. Hodnota koeficientu strukturnosti (poměr strukturních elementů 10–0,25 mm : > 10 + < 0,25 mm) se v jarním období prudce snížila. Výraznější pokles obsahu strukturních elementů > 10 mm u mělkého zpracování půdy + vláčení rotačními branami HANKMO se pak promítl v maximální hodnotě koeficientu strukturnosti. U vodostálosti půdní struktury vyniklo relativně nejnižší zastoupení agregátů > 0,25 mm na podzim po přípravě půdy k setí. Výrazným vývojovým rysem vodostálosti půdní struktury byl prudký vzestup vodostálých agregátů velikostních kategorií > 1 mm

Zpracování půdy	Sklizňový rok				Ø
	1980	1981	1982	1983	
Tradiční	8,51	6,28	7,21	5,27	6,82
Bez orby	8,28	6,87	7,24	5,52	6,96
Mělké na 15 cm	9,34	6,97	7,56	6,54	7,60
Mělké + rotační brány HANKMO	8,46	6,62	7,00	6,57	6,94

na jaře, za průkazné gradace do hloubky ornice. Současně se významně zvýšil vážený aritmetický průměr vodostálých agregátů > 0,25 mm, ale při prakticky shodných úrovních s ohledem na rozdílné zpracování půdy, za průkazného kontrastu mezi minimální hodnotou v povrchové vrstvě a jeho hodnotami u hloubek 10—20 cm a 20—25 cm.

V rozdělení mikrostrukturních elementů bylo zpracování půdy významné jen pro variabilitu frakcí 0,25—0,05 mm a 0,05—0,01 mm, jejichž společný obsah je kritériem pro posouzení charakteru mikrostruktury půdy a jeho změn. Minimálním zastoupením se vyznačovala frakce 0,25—0,05 mm u setí do nezpracované půdy oproti průkazně maximální úrovni při mělkém zpracování půdy s použitím rotačních bran HANKMO, a to vždy v povrchové vrstvě. Přitom snížení bylo v podstatě adekvátní zvýšenému obsahu u kategorie 0,05—0,01 mm.

Při sledování variability a dynamiky obsahu celkového humusu a jeho složek byl prokázán jen signifikantní pokles huminových kyselin u setí do nezpracované půdy a evidentní snížení jejich podílu vázaného na Ca, k němuž došlo i při mělkém zpracování půdy + vláčení rotačními branami HANKMO (tab. V a VI).

Výnosy zrna ozimé pšenice (tab. VII) dokumentují, že z aspektu zpracování půdy byla pro jejich úroveň ve sledovaných sklizňových letech 1980—1983 jednoznačně nejefektivnější varianta s mělkým zpracováním půdy na 15 cm oproti dalším sledovaným způsobům zpracování půdy.

DISKUSE

Studiem parametrů klíčových fyzikálních vlastností ve vztahu k příznivému růstu a vývoji ozimé pšenice bylo pokusem zjištěno (Juřenčák, 1984), že hodnoty základní charakteristiky Or se pohybují v intervalu 1,15—1,40 g.cm⁻³ s mírným optimem při Or 1,30 g.cm⁻³, ovšem za vlhkosti půdy, odpovídající polní vodní kapacitě na úrovni pF 2,5.

Podle rovnice pro y_3 (tab. II) pak mezní hodnoty objemu půdní vody vykazují procentické zastoupení 26,7—31,8 % s optimem 29,7 %. Odpovídající obsah vzduchu v půdě by se pak podle rovnice pro y_7 pohyboval v intervalu 29,9—15,8 %. Za přihlédnutí k hodnotě Or 1,30 g.cm⁻³ a měrné hmotnosti půdy 2,662 g.cm³, vzájemný vztah klíčových fyzikálních charakteristik je pak možno parametricky vyjádřit rovnicí:

$$1,30 = 2,662 - \frac{21,5}{100} \cdot 2,662 - \frac{22,85}{100} \cdot 1,30 \cdot 2,662,$$

kde:

22,85 = obsah vody v půdě v procentech hmotnostních při polní kapacitě (PK),

21,5 = obsah vzduchu při PK.

Ke zvyšování produkční schopnosti půdy je tedy cenným přínosem vzestup půdní ulehlosti k ekologicky optimálnímu parametru Or. K tomu přispívá pak i zvyšující se zastoupení středních pórů 10—0,2 μm , neboť tím se vytvářejí předpoklady pro relativně vyšší potenciální zásoby rostlinám využitelné vody. Změny v oblasti vodního i vzdušného režimu působí pak zprostředkovaně ve výživě rostlin s ekologicky poněkud účinnějším efektem u minimalizovaných systémů zpracování půdy. To má souvislost též s objemem jemných pórů < 0,2 μm , které sice indukují množství vody, odpovídající bodu trvalého vadnutí, ovšem za jejich pozitivního vztahu k Or, mohou poutat při její vyšší hodnotě i větší kvantum živin, zejména dusíku. Za příznivé vlhkosti půdy se pak zkvalitňuje po stránce chemismu půdní roztok a tím i nutriční procesy (Renger a Strebel, 1976).

Při obsahu vzduchu v půdě 10 % (Baver et al., 1972), zajištěném hrubými póry > 10 μm , kdy v důsledku antagonismu mezi obsahem vody a vzduchu, který se stává prakticky již ekologicky limitujícím činitelem a dochází k výraznějšímu zhoršování mezi půdou a rostlinami, je parametr Or podle rovnice pro y_7 1,51 $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ a celková pórovitost podle y_1 je 44 % (tab. II). Úplná likvidace hrubých pórů > 10 μm , jež znamená zamezení infiltrace srážkové vody do půdy i znemožnění vývoje vlasových kořínků, které nemohou pronikat do menších pórů pod 0,01 mm (Dvorník et al., 1964), nastává podle rovnice pro $y_7 = 0$ (tab. II) až při parametru Or 1,67 $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$. V polním pokuse se však během vegetační doby takové hodnoty nevyskytly.

Také nižší vodostálost půdní struktury na podzim lze u všech systémů zpracování půdy přičíst mechanickým zásahům do půdy při sklizni brambor a její přípravě k setí. Ovšem evidentní pokles obsahu agronomicky cenných strukturních elementů ve prospěch frakce > 10 mm na jaře a pak již všeobecně pozitivní změny v sezónní dynamice až do sklizně, jsou již zákonité a plně v souladu se stavem půdní struktury, jak uvádí di Gleria (1962), který zjistil, že s vývojem rostlin pšenice se v tomto období zkvalitňuje i její vodostálost. Markantní tendence ve zvýšené produkci jemnějších strukturních elementů < 1 mm na podzim při vláčení rotačními branami HANKMO naznačuje, že se poněkud snižuje i protierozní stabilita struktury půdy vůči větru (Zajceva, 1968). Jinak k nápadnějším negativním změnám a postupně až k destrukci půdní struktury dochází jen vlivem umělého utužení půdy při vyšším parametru Or nežli 1,55 $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$, za značné tvorby agronomicky nevhodných pseudostrukturních elementů > 10 mm (Juřenčák, 1984).

Nižší kvalitu humusu v důsledku poklesu huminových kyselin i jejich podílu vázaného na Ca za zvýšeného obsahu fulvokyselin v půdě i ve vztahu k Cox, zjistila u tohoto pokusu při setí do nezpracované půdy oproti orbě na 22 cm také Pryczková (1984).

Podle změn a vzájemných vztahů fyzikálních charakteristik a jejich ekologické účinnosti vlivem sledovaných faktorů se dá usuzovat, že relativně nejnižší výnosy, dosažené u orby na 22 cm, souvisí především se značnou prokypřeností půdy v podzimním období po celé orniční hloubce (Revut, 1968). Hodnota Or byla v této době hluboko pod ekologickým optimem pro ozimou pšenici, zatímco u minimalizovaných technologických postupů došlo k jejímu výraznějšímu snížení jen v povrchové vrstvě 0–10 cm a v hloubce 10–25 cm se pohybovaly okolo jejího optima $1,30 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$. Při pozitivní závislosti objemu vody v půdě na Or v podzimním období, byly pak u tradiční orby i relativně nižší hodnoty hydrofyzikálních vlastností. Je samozřejmé, že celková růstová reakce rostlin ozimé pšenice a pak i úroveň výnosů zrna, závisela kromě fyzikálních, hydrofyzikálních a dalších půdních vlastnostech též na povětrnostních podmínkách. Je možno konstatovat, že po bramborách byla v komplexním účinku na výnosy ozimé pšenice výrazně neefektivnější varianta s orbou na 15 cm, aniž se přitom přihlíží k dosaženým časovým, materiálovým a energetickým úsporám a tedy k racionalizaci zpracování půdy. Operace s vláčením rotačními branami HANKMO se tedy jeví jako zcela nežádoucí. Přímé setí do nezpracované půdy po bramborách odpovídá sice podle výnosů nejméně tradiční technologii, ovšem pro svůj negativní vliv na obsah huminových kyselin i jejich podíl vázaný na Ca, obdobně jako je tomu u varianty *b*₄, je poněkud méně výhodné z hlediska půdní úrodnosti.

Literatura

- BAVER, L. D. a kol.: Soil physics. New York 1972.
 di GLERIA, J. — KLIMES-SZMIK, A. — DVORACZEK, M.: Bodenphysik und Bodenkoloid, Budapest 1962.
 DVORNÍK, J. — HASLBACH, J. — VACULÍK, R.: Půdoznalství. Praha 1964.
 HRAŠKO, J. a kol.: Rozbory pôd. Bratislava, SVPL 1962.
 JUŘENČÁK, J.: Agroekologický potenciál půd z hlediska půdní fyziky. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1984.
 KŇÁKAL, Z.: Ekonomické hodnocení technologií zpracování půdy. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1984.
 KOLLÁR, B. — DEMO, M.: Niektoré výsledky výskumu z minimálneho obrábania pôdy v oševnom postupe s vysokým zastúpením obilnín. In: Progresívne metódy obrábania pôdy. Zborník ref. Michalovce 1979, s. 73-91.
 KREJČÍ, V.: Minimalizace ve zpracování půdy. In: Seminář k využití secího stroje 20-SEXB-150 pro setí do nezpracované půdy. Kostelec na Hané 1977.
 KRCHŇAVÝ, Z. — JUŘENČÁK, J. — RŮŽIČKA, V.: Technologie zpracování půd na karpatském flyši. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna, VÚZA 1984.
 LORENČÍK, L. — HRIN, A.: Minimálne spracovanie pôdy k ozimnej pšenici v podmienkach Východoslovenskej nížiny. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 5, s. 459-468.
 PRYZKOVÁ, L.: Vliv zpracování půdy a hnojení na živiny a půdní reakci. [Záv. zpráva.] Hrušovany u Brna 1984.
 RENGGER, W. — STREBEL, O.: Transport von Wasser und Nährstoffen an die Pflanzenvurzeln als Funktion der Tiefe und der Zeit. Mitteilgn. Dtsch. Bodenkundl. Gesselsch., 23, 1976, s. 78-88.
 REVUT, I. B.: Voprosy teorii obrabotki počvy. In: Teoretičeskije voprosy obrabotki počv. Hidrometeorologičeskoje izdatelstvo Leningrad, 1968.
 ŠIMON, J. — ZIMOVÁ, D.: Zkušenosti s uplatňováním bezorebného systému u hlavních polních plodin. ÚVTIZ, SI, Rostl. Výr., 12, 1974, č. 4, s. 96.
 SUŠKEVIČ, M.: Minimální zpracování půdy v řepařské výrobní oblasti. Rostl. Výr., 22, 1976, č. 5, s. 451-458.

ЮРЕНЧАК, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Грушованы близ Брно): Изменения и экологическая действенность физических свойств бурой почвы, обработанной методом минимизации под озимую пшеницы. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9) : 943-954.

У слабооглеенной суглинистой бурой почвы, в севообороте после картофеля, у четырех вариантов обработки почвы (b₁ — вспашка на глубину 22 см, b₂ — сев в не-обработанную почву, b₃ — мелкая вспашка на глубину 15 см, b₄ — вспашка на 15 см + боронование ротационными боронами ГАНКМО) изучали вариантность и динамику основных физических свойств, почвенную структуру и гумус. Осенью после предпосевной подготовки почвы у минимизированной технологии отмечались достоверно большие значения сокращенной объемной массы в подповерхностных слоях, которые колебались немного выше уровня экологического оптимума (1,30 г/см⁻³). Выше были также значения гидрофизических свойств (мгновенный объем воды в почве, максимальная капиллярная влагоемкость, максимальная полезная влагоемкость) при относительном снижении общей пористости, объема воздуха в почве, а также минимальной воздухоемкости. У почвенной структуры несколько более заметным было повышенное содержание структурных элементов < 1 мм у варианта b₄. Весной у всех вариантов возросло значение сокращенной объемной массы (x). Однако оно не превзошло параметр 1,51 г/см⁻³, т. е. уровень, при котором содержание почвенного воздуха (y), обеспеченное порами > 10 мкм, согласно эмпирическому уравнению $y = 94,8 - 56,4x$, составило лишь 10 %. В отношении урожайности наиболее эффективным оказался вариант b₃. Варианты b₂ и b₄ по урожаю зерна хотя и были по меньшей мере равноценны традиционной вспашке, но при достоверном снижении содержания гуминовых кислот, особенно их доли, вяжущейся с Ca, они менее пригодны с точки зрения влияния на почвенное плодородие.

минимализация почвообработки; физические свойства; структура почвы; гумус; озимая пшеница

JURENČÁK, J. (Agricultural Research Institute, Hrušovany u Brna): *The Changes and Ecological Effectiveness of the Physical Properties of Minimally Cultivated Brown Forest Soil under Winter Wheat*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9) : 943-954.

Slightly pseudogley sandy loam of the brown forest soil type was studied for the variability and changes of the key physical properties, soil structure and humus in crop rotation after potatoes, with four treatments of soil cultivation (b₁ — ploughing to the depth of 22 cm, b₂ — direct drilling, b₃ — shallow ploughing to 15 cm, b₄ — ploughing to 15 cm + harrowing with the HANKMO rotary harrow). In autumn after soil preparation for sowing, the minimally cultivated variants had significantly higher values of reduced volume weight in the subsurface horizons that were slightly above the ecological optimum (1.30 g.cm⁻³). Higher values were also recorded in the hydrophysical properties (instantaneous water volume in the soil, maximum capillary water capacity, maximum available water capacity), whereas a relative decrease occurred in total porosity, air volume in the soil and minimum air capacity. As to the soil structure, a somewhat conspicuous increase was recorded in the content of structural elements smaller than 1 mm in treatment b₄. In spring the value of reduced volume weight (x) rose in all treatments; however, it did not exceed the parameter 1.51 g.cm⁻³, i. e. the level when the content of soil air (y) held in pores larger than 10 μm (according to equation $y = 94.8 - 56.4x$) was only 10 %. Treatment b₃ was by far the most effective as to the yields. Treatments b₂ and b₄ equalled least of all by their yields the traditional tillage, and the levels of humic acids, particularly their Ca-bound fraction, were significantly lower; they are, therefore, less suitable in view of their effect on soil fertility.

minimum soil cultivation; physical properties; soil structure; humus; winter wheat

JURENČÁK, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Hrušovany u Brna): *Veränderungen und ökologischer Wirkungsgrad physikalischer Eigenschaften von durch Minimierung der Saatbettbereitung zu Winterweizen bearbeiteten Braunerden*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 943-954.

Bei mäßig pseudogleyartiger, sandig-lehmiger Braunerde, in Fruchtfolge nach Kartoffeln, wurde bei vier Varianten der Bodenbearbeitung (b_1 — Pflügen auf 22 cm, b_2 — Aussaat in unbearbeiteten Boden, b_3 — flaches Pflügen auf 15 cm, b_4 — Pflügen auf 15 cm + eggen mit Scheibenegge HANKMO) die Variabilität und Dynamik physikalischer Schlüsseleigenschaften, die Bodenstruktur und der Humus untersucht. Im Herbst, nach der durch minimalisierte Verfahren vorgenommenen Saatbettbereitung, traten bedeutend höhere Werte der reduzierten Volumenmasse in den unterirdischen Schichten hervor, die sich etwas über dem ökologischen Optimum ($1,30 \text{ g.cm}^{-3}$) bewegten. Höher lagen auch die Werte der hydrophysikalischen Eigenschaften (momentaner Wassergehalt des Bodens, maximale Kapillarkapazität, maximale nutzbare Wasserkapazität), bei relativem Rückgang der Gesamtporosität, des Luftgehalts des Bodens und der minimalen Luftkapazität. In bezug auf die Bodenstruktur fiel ein etwas erhöhter Gehalt an Strukturelementen der Größenordnung $< 1 \text{ mm}$ bei der Variante b_4 auf. Im Frühjahr erhöhte sich bei allen Varianten der Wert der reduzierten Volumenmasse (x). Diese übertrat jedoch den Parameter $1,51 \text{ g.cm}^{-3}$ nicht, d. h. jenes Niveau, wo der Luftgehalt des Bodens (y), durch Poren der Größenordnung $> 10 \text{ }\mu\text{m}$ bedingt, laut der empirischen Gleichung $y = 94,8 - 56,4x$, nur 10 % war. Vom Gesichtspunkt der Ertragspräsentation zeigte sich die Variante b_3 als die effektivste. Die Varianten b_2 und b_4 kamen zwar im Korntrag den Varianten mit der traditionellen Pflugbearbeitung mindestens gleich, sie sind jedoch bei starkem Rückgang der Huminsäuren, insbesondere ihres an Ca gebundenen Anteils, vom Gesichtspunkt der Einwirkung auf die Bodenfruchtbarkeit weniger geeignet.

minimalisierte Bodenbearbeitung; physikalische Eigenschaften; Bodenstruktur; Humus; Winterweizen

Adresa autora:

Ing. Jan Jurenčák, Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

REAKCIA JARNÉHO JAČMEŇA NA SYSTÉM DELENIA DUSÍKATÝCH HNOJÍV

J. Lahký

LAHKÝ, J. (Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky, Bratislava): *Reakcia jarného jačmeňa na systém delenia dusíkatých hnojív*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 955-962.

V presných poľných pokusoch bola v trojročnom období (1980—1982) sledovaná reakcia štyroch odrôd jarného jačmeňa ('Spartan', 'Zefir', 'Horal', 'ST 6984') na spôsob delenia dusíkatých hnojív. Z hľadiska ekonomickej efektívnosti hnojenia je pre výšku úrody zrna výhodná jednorazová aplikácia dusíka pred sejbou. Na obsah a produkciu bielkovín jednoznačne pozitívne pôsobilo rozdelenie dávky dusíkatých hnojív. V porovnaní s kontrolou sa pri jednorazovej aplikácii zvýšil obsah bielkovín v priemere o 0,7 % a produkcia bielkovín o 0,1 t. ha⁻¹. Pri dvojnásobnej aplikácii dusíka sa zvýšil obsah bielkovín o 2,2 % a produkcia bielkovín o 0,18 t. ha⁻¹. Najvyššie hodnoty sme zistili pri trojnásobnej aplikácii dusíka. Obsah bielkovín sa v priemere zvýšil o 3,12 % a produkcia o 0,21 t. ha⁻¹.

jarný jačmeň; hnojenie dusíkom; úroda zrna; obsah a produkcia bielkovín

V súčasnom období nie je možné hovoriť o agrotechnike jarného jačmeňa všeobecne, ale je nutné dôsledne rozlišovať dva základné smery jeho využitia: pestovanie sladovníckeho a kŕmneho jačmeňa. V odrodovej skladbe nemáme k dispozícii špecifické odrody určené výhradne pre kŕmne účely. Najrýchlejšia cesta k zvýšeniu kŕmnej hodnoty jačmeňa je usmernená výživa dusíkom u odrôd, ktoré sú využívané v praxi.

V systémoch pestovania jarného jačmeňa Píršel — Haban (1982) odporúčajú v prípade kŕmneho jačmeňa používať delené dávky dusíka. Pred sejbou aplikovať maximálne polovicu z celkovej dávky dusíka a zvyšok použiť na konci odnožovania až do začiatku stebovania, prípadne pred klasením, alebo vo fáze klasenia. Ivanič et al. (1979) odporúčajú vyššie dávky dusíka rozdeliť tak, že dve tretiny budú aplikované pred sejbou a jedna tretina na prihnojenie. Výhodou delených dávok dusíka je skutočnosť, že k optimalizácii hnojenia je možné využiť údaje o stave porastov a o priebehu počasie, ako aj anorganické rozborý rastlín.

Kopecký (1983) zistil, že dávky dusíka nad 60 kg. ha⁻¹ aplikované jednorazovo pred sejbou mnohokrát pôsobili na úrody už depresívne. Odporúča vyššie dávky rozdeliť tak, aby bola polovica dávky aplikovaná pred sejbou a polovica na začiatku klasenia. Macák (1977) uvádza, že neskorým prihnojením porastov dusíkom v dávke 30 kg. ha⁻¹ sa zvýšil obsah bielkovín v zrne jačmeňa o 1,45 %.

Lokalita	Výrobný subtyp	Pôdny typ	Nadmorská výška m. n. m.	Normál	
				zrážky mm	teplota °C
Trebišov	kukurično- -pšeničná	nivná pôda oglejená	107	582	8,8
Jakubovany	zemiakársko- -pšeničná	hnedoziem	390	591	7,5
Zborov	zemiakársko- -pšeničná	hnedá pôda oglejená	430	750	6,6

Cieľom našej práce je overiť vplyv delených dávok dusíkatých hnojív na úrodu, obsah a produkciu bielkovín v zrne jarného jačmeňa určeného pre kŕmne účely.

MATERIÁL A METÓDY

Presné poľné pokusy boli založené a zhodnotené v trojročnom období (1980, 1981, 1982) na troch skúšobných staniciach ÚKSUP-u: Trebišov, Jakubovany, Zborov. Základná charakteristika pokusných lokalít je v tab. I.

Na každej lokalite boli pestované štyri odrody jarného jačmeňa: 'Spartan', 'Zefír', ST 6984, 'Horal'. V pokusoch boli štyri kombinácie hnojenia dusíkom:

1. kombinácia — dusíkom nehnojená kontrola,
2. kombinácia — dusík v dávke 60 kg . ha⁻¹ pri predsejbovej príprave, dusík v dávke 30 kg . ha⁻¹ v 4.—5. fáze Feekesa,
3. kombinácia — dusík v dávke 30 kg . ha⁻¹ pred sejbou, dusík v dávke 30 kg . ha⁻¹ v 4.—5. fáze Feekesa, dusík v dávke 30 kg . ha⁻¹ v 10,5 fáze Feekesa,
4. kombinácia — jednorazová dávka dusíka pred sejbou podľa metodiky štátnych odrodových pokusov.

Celý systém založenia a vedenia pokusov bol podľa metodiky štátnych odrodových pokusov pre poľné plodiny. Stanovená dávky dusíka sme aplikovali pri predsejbovej príprave vo forme síranu amónneho, na konci odnožovania vo forme liadku amónneho s vápencom a pri metaní bolo použité hnojivo DAM 390. Fosforečné a draselné hnojivá sme aplikovali na celú pokusnú plochu jednotne podľa plánov hnojenia na skúšobných staniciach (Kolektív, 1972).

Predplodiny, základné agrochemické vlastnosti pôd, dávky dusíkatých hnojív v odrodových pokusoch (kombinácia 4) podľa lokalít a ročníkov sú v tab. II.

Obsah dusíka v zrne sme zisťovali metódou Kjeldahla. Obsah bielkovín sme vypočítali vynásobením koncentrácie dusíka konštantou 5,7.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

ÚRODY ZRNA

Priemerné úrody zrna jarného jačmeňa podľa pokusných lokalít, odrôd, ročníkov a kombinácií hnojenia sú v tab. III. Z prehľadu je zrejmé, že účinnosť delených dávok dusíka pri hnojení jarného jačmeňa na úrodu zrna je závislá od všetkých sledovaných pokusných faktorov.

Lokalita	Ročník	Predplodina	Dávka N kg.ha ⁻¹	pH	P	K	Mg
					mg.kg ⁻¹		
Trebišov	1980	peluška	50	6,9	53	191	263
	1981	pšenica	50	6,8	134	208	290
	1982	pšenica	50	6,3	78	225	335
Jakubovany	1980	zemiaky	60	6,9	39	185	251
	1981	pšenica	80	5,6	25	199	139
	1982	jačmeň	80	6,5	34	253	185
Zborov	1980	zemiaky	60	6,7	43	126	56
	1981	zemiaky	60	6,9	133	222	76
	1982	zemiaky	60	7,0	45	191	80

Z hľadiska pokusných lokalít sme v trojročnom priemere u sledovaných odrôd na kontrolnom variante dosiahli najvyššiu úrodu zrna v Jakubovanych, priemernú v Trebišove a najnižšiu v Zborove. Najvyššiu úrodu zrna na kontrolnom variante sme dosiahli v suchej oblasti na nivnej pôde oglejenej v Trebišove. Hnojenie dusíkom na kombináciách 2 až 4 pôsobilo na úrody depresívne. Najvyššiu účinnosť aplikovaných dávok dusíka sme zaznamenali v Jakubovanych na hnedozemi, pričom najvyšší prírastok úrody zrna bol pri aplikácii dvoch tretín dusíka pri základnom hnojení a jednej tretiny pri dohnojení na konci odnožovania. Na hnedej pôde v Zborove bola jednoznačne najvýhodnejšia (po stránke výšky úrody, ako aj efektívnosti hnojenia) jednorazová aplikácia dusíkatých hnojív pred sejbou.

V priemere lokalít a ročníkov bola najvyššia úroda zrna na kontrole u odrody 'Horal'. Nižšie priemerné úrody boli u odrôd 'Spartan' a 'Zefír' a najnižšie u novošlachtenca ST 6984. Na hnojenie dusíkom najvýraznejšie reagovala odroda 'Spartan', potom odrody 'Horal', 'Zefír' a najmenej výrazne novošlachtenec ST 6984, ktorý bol v roku 1982 zo štátnych odrodových skúšok vylúčený. Naše výsledky potvrdzujú opodstatnenosť tohoto kroku aj s ohľadom na využívanie dusíka pre tvorbu úrody. U odrôd 'Spartan' a 'Horal' boli najvyššie prírastky úrod po aplikácii dávky dusíka 90 kg.ha⁻¹ a po jej rozdelení na 60 kg.ha⁻¹ pred sejbou a 30 kg.ha⁻¹ na konci odnožovania. Odrôda 'Zefír' mala najvyššie priemerné prírastky úrod pri trojnásobnom rozdelení dusíka. S ohľadom na nižšie dávky dusíkatých hnojív na kombinácii 4, na zvýšené náklady pri dvojnásobnej aplikácii hnojív, ako aj minimálne rozdiely v úrodách je z aspektu ekonomickej efektívnosti u uvedených odrôd výhodná jednorazová aplikácia dusíka pred sejbou.

Najvyššie priemerné úrody zrna sme dosiahli v roku 1981 a najnižšie v roku 1980. Rozdiel medzi úrodami na kontrolách v týchto rokoch je v priemere 0,65 t na 1 ha. V najpriaznivejšom ročníku pre tvorbu úrody (1981) sme zaznamenali najvyššiu účinnosť dusíkatých hnojív. V porov-

III. Priemerná úroda zrna jarného jačmeňa (t. ha⁻¹) pri 86% sušine — The average grain yield of spring barley (t per ha) at 86% dry matter content

Lokality												
Kombi- nácie	Trebišov			Jakubovany			Zborov					
	t. ha ⁻¹	%	por. k 1	t. ha ⁻¹	%	por. k 1	t. ha ⁻¹	%	por. k 1			
1	4,51	100	—	4,69	100	—	3,83	100	—			
2	4,24	94	-0,27	5,93	126	1,24	4,55	119	0,72			
3	4,37	97	-0,14	5,77	123	1,08	4,31	113	0,48			
4	4,25	94	-0,26	5,82	124	1,13	4,57	119	0,74			
Odrody												
Kombi- nácie	Spartan			Zefír			ST 6984			Horal		
	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel
1	4,33	100	—	4,34	100	—	4,13	100	—	4,58	100	—
2	5,04	116	0,71	4,83	111	0,49	4,53	110	0,40	5,21	114	0,63
3	4,77	110	0,44	4,89	113	0,55	4,48	108	0,35	5,13	112	0,55
4	4,96	115	0,63	4,86	112	0,52	4,34	105	0,21	5,18	113	0,60
Ročníky a celkom												
Kombi- nácie	1980			1981			1982			x celkom		
	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel
1	3,98	100	—	4,63	100	—	4,41	100	—	4,34	100	—
2	4,12	104	0,14	5,38	116	0,75	5,21	118	0,80	4,90	113	0,56
3	4,04	101	0,06	5,43	117	0,80	4,97	113	0,56	4,81	111	0,47
4	4,14	104	0,16	5,48	118	0,85	5,06	115	0,65	4,89	113	0,55

naní s kontrolou sa úrody na hnojených kombináciách zvýšili v priemere o 0,75 až 0,85 t. ha⁻¹. V ročníku s menej priaznivými podmienkami (1980) bola aj účinnosť hnojenia nižšia a prírastky úrod na hnojených kombináciách boli v rozmedzí od 0,06 do 0,16 t zrna na 1 ha.

V celom pokusnom súbore sme po spriemerovaní sledovaných pokusných faktorov na kontrole dosiahli priemernú úrodu 4,34 t zrna na 1 ha. Aplikáciou dusíkatých hnojív sa v celkovom priemere zvýšili úrody zrna od 0,47 do 0,56 t. ha⁻¹. Najnižší prírastok úrody bol pri tretinovom rozdelení dusíka. Pri dvojnásobnom rozdelení dávky dusíka, ako aj po použití nižšej jednorazovej dávky, boli prírastky úrod zhodné (0,55—0,56 t. ha⁻¹).

IV. Priemerné obsahy bielkovín (‰) — The average protein contents (‰)

Lokality												
Kombi- nácie	Trebišov			Jakubovany			Zborov					
	%	rel. %	rozdiel	%	rel. %	rozdiel	%	rel. %	rozdiel			
1	11,78	100	—	13,56	100	—	11,62	100	—			
2	12,84	109	1,06	17,02	125	3,37	13,60	117	1,98			
3	13,57	115	1,79	17,60	129	3,95	14,79	127	3,17			
4	12,47	106	0,69	14,34	105	0,69	11,91	103	0,29			
$\bar{x}$ 2-4	12,93	110	1,15	16,32	120	2,67	13,43	116	1,81			
Odrody												
Kombi- nácie	Spatran			Zefir			ST 6984			Horal		
	%	rel. %	rozdiel	%	rel. %	rozdiel	%	rel. %	rozdiel	%	rel. %	rozdiel
1	11,90	100	—	12,72	100	—	12,51	100	—	12,56	100	—
2	14,41	121	2,51	14,51	114	1,79	15,47	124	2,96	14,00	115	1,44
3	14,35	121	2,45	15,21	120	2,49	16,29	130	3,78	16,32	130	3,76
4	12,57	106	0,67	13,50	106	0,78	13,46	108	0,95	12,97	103	0,41
$\bar{x}$ 2-4	13,78	116	1,88	14,41	113	1,69	15,07	120	2,56	14,43	115	1,87
Ročníky a celkom												
Kombi- nácie	1980			1981			1982			$\bar{x}$ celkom		
	%	rel. %	rozdiel	%	rel. %	rozdiel	%	rel. %	rozdiel	%	rel. %	rozdiel
1	12,19	100	—	11,99	100	—	13,42	100	—	12,42	100	—
2	13,84	113	1,65	14,53	121	2,54	16,10	120	2,68	14,62	118	2,20
3	14,64	120	2,45	14,67	122	2,68	18,20	136	4,78	15,54	125	3,12
4	12,86	106	0,67	12,62	105	0,63	17,16	128	3,74	13,12	106	0,70
$\bar{x}$ 2-4	13,78	113	1,59	13,94	115	1,95	17,15	128	3,73	14,43	116	2,01

OBSAH BIELKOVÍN

Základným ukazovateľom kvality zrna jarného jačmeňa, hlavne z hľadiska možnosti jeho využitia, je obsah bielkovín v zrne. Priemerné obsahy bielkovín podľa pokusných faktorov v závislosti od spôsobu delenia dusíkatých hnojív sú v tab. IV.

V priemere lokalít, odrôd a ročníkov bol na dusíkom nehnojenej kontrole obsah bielkovín 12,42 %. Pri jednorazovej aplikácii dusíka na kombinácii 4 bol obsah bielkovín v porovnaní s kontrolou vyšší o 0,7 %. Pri rozdelení dusíka na základné a produkčné hnojenie sa obsah bielkovín v porovnaní s kontrolou zvýšil o 2,2 % a pri trojnásobnej aplikácii

V. Priemerné hodnoty produkcie bielkovín ($t \cdot ha^{-1}$) — The average values of protein output (t per ha)

Lokality												
Kombi- nácie	Trebišov			Jakubovany			Zborov					
	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel			
1	0,53	100	—	0,64	100	—	0,45	100	—			
2	0,54	102	0,01	1,01	158	0,37	0,62	138	0,17			
3	0,59	111	0,06	1,02	159	0,38	0,64	142	0,19			
4	0,53	100	0,00	0,83	130	0,19	0,54	120	0,09			
$\bar{x}$ 2-4	0,55	104	0,02	0,95	148	0,31	0,60	133	0,15			
Odrody												
Kombi- nácie	Spartan			Zefír			ST 6984			Horal		
	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel
1	0,52	100	—	0,55	100	—	0,52	100	—	0,58	100	—
2	0,73	140	0,21	0,70	127	0,15	0,70	135	0,18	0,73	126	0,15
3	0,68	131	0,16	0,74	134	0,19	0,73	140	0,21	0,84	145	0,26
4	0,62	119	0,10	0,66	120	0,11	0,58	112	0,06	0,67	115	0,09
$\bar{x}$ 2-4	0,68	131	0,16	0,70	127	0,15	0,67	129	0,15	0,75	129	0,17
Ročníky a celkom												
Kombi- nácie	1980			1981			1982			$\bar{x}$ celkom		
	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel	t. ha ⁻¹	%	rozdiel
1	0,49	100	—	0,56	100	—	0,59	100	—	0,54	100	—
2	0,57	116	0,08	0,78	139	0,22	0,84	142	0,25	0,72	133	0,18
3	0,59	120	0,10	0,80	143	0,24	0,90	152	0,31	0,75	139	0,21
4	0,53	108	0,04	0,69	123	0,13	0,87	147	0,28	0,64	118	0,10
$\bar{x}$ 2-4	0,56	114	0,07	0,76	136	0,20	0,87	147	0,28	0,70	130	0,16

dusíka o 3,12 %. Tendencie v prírastku bielkovín vplyvom rôzneho delenia dávok dusíka zistené v celkovom priemere sú zhodné aj pri hodnotení výsledkov podľa pokusných lokalít, odrôd a ročníkov.

Výsledky pokusov v plnej miere potvrdili názory niektorých autorov (Lekeš, Ondruch, 1979; Jagdiš et al., 1973; Lepojõe, 1975) o pozitívnom účinku delenej aplikácie dusíkatých hnojív na obsah a produkciu bielkovín v zrne jarného jačmeňa. V súlade s výsledkami autorov Bianchi — Mariani (1975) sme zistili, že čím v pozdejšej rastovej fáze aplikujeme dusíkaté hnojivá, tým vo väčšej miere ovplyvňujú obsah bielkovín a majú menší vplyv na úrodu zrna jarného jačmeňa.

Na základe dosiahnutých úrod a obsahu bielkovín v zrne sme vypočítali priemerné hodnoty produkcie bielkovín. Výsledky sú v tab. V.

Hnojenie dusíkom jednoznačne zvyšuje produkciu bielkovín. V pokusnom súbore bola najnižšia produkcia bielkovín na dusíkom nehnojenej kontrole. Z hľadiska delenia dusíkatých hnojív sme najvyšší prírastok produkcie bielkovín dosiahli pri trojnásobnej, nižší pri dvojnásobnej a najnižší pri jednorazovej aplikácii dusíka.

Hnojením sa významne zvýšila produkcia bielkovín vo vlhkejších zemiakárskych oblastiach. V suchšej oblasti v Trebišove je zvýšenie produkcie málo významné.

U odrody 'Spartan' bol najvyšší prírastok produkcie bielkovín pri rozdelení dusíka na základné a produkčné hnojenie. U ostatných odrôd sú prírastky súhlasné s celkovým priemerom, t. j. sú najvyššie pri trojnásobnej a najnižšie pri jednorazovej aplikácii dusíka.

Z hľadiska ročníkov sme najnižšiu produkciu bielkovín zaznamenali na kontrole, ako aj najnižšie prírastky produkcie pri hnojení dusíkom v roku 1980 pri dosiahnutí najnižších úrod zrna jačmeňa. Tieto hodnoty boli najvyššie v roku 1982 pri dosiahnutí priemerných úrod a najvyššieho obsahu bielkovín v zrne.

Literatúra

- BIANCHI, A. — MARIANI, G.: Influence of fertilizing on the quality of cereal crops, especially wheat, maize and sorghum. Sborník FAO, New York 1975.
- IVANIČ, J. — HAVELKA, B. — KNOP, K.: Výživa rastlín a hnojenie. Bratislava, Príroda 1979.
- JAGDISH, S. — MOHTA, N. K. — SHARMA, S. L.: A combination spray for barley. Indian Fmg, 23, 1973, č. 4, s. 17-22.
- KOPECKÝ, M.: Vliv některých intenzifikačních faktorů na výnos a jakost jarního ječmene Opál, Karát a Zefír. Rostl. Výr., 29, 1983, č. 9, s. 973-984.
- LEKEŠ, J. — ONDRUCH, Z.: Problematika krmného ječmene a možnosti využívání jeho nutriční hodnoty ve šlechtění i pěstování. In: Sborník „Za vysoké výnosy a kvalitu sladovnického ječmene“. Praha 1979.
- LEPAJÖE, J.: O vlivu azotného pitanija ječmenja na formirovanije urožaja i pivovarennach kačestv zerna. Sbor. nauč. Tr. Eston. sel.-choz. Akad., 1975.
- MACÁK, D.: Vplyv hnojenia dusíkom na úrodu a kvalitu jarného jačmeňa. In: Zborník „Aktuálne otázky zvyšovania úrod jarných obilnín“. Bratislava, SAV 1977.
- PIRŠEL, A. — HABAN, L.: Systémy pestovania obilnín. Bratislava, MPVŽ 1982.
- KOLEKTÍV: Metodiky státních odrůdových zkoušek. Polní plodiny. Praha, MZVŽ 1972.

Došlo dňa 5. 2. 1985

ЛЯГКИ, Я. (Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Братислава): Реакция ярового Ячменя на систему деления доз азотных удобрений. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 955-962.

В точных полевых опытах в течение трехлетнего периода (1980—1982 гг.) изучали реакцию четырех сортов ярового ячменя ('Спартан', 'Зефир', 'Горал', 'СТ 6984') на способ деления доз вносимых азотных удобрений. С точки зрения экономической эффективности удобрения для размера урожая зерна выгодно разовое внесение азота перед посевом. На содержание и продукцию белков однозначно положительно действовало разделение дозы азотных удобрений. По сравнению с контролем при

одноразовом внесении возросло содержание белков на 0,7 %, а продукция белков повысилась на 0,1 т/га. При двукратном внесении азота увеличилось содержание белков на 2,2 %, а продукция белков на 0,18 т/га. Наибольшие значения установили при трехкратной аппликации азота. Содержание белков в среднем повысилось на 3,12 %, а их продукция на 0,21 т/га.

яровой ячмень; удобрение азотом; урожай зерна; содержания и продукция белков

LAHKÝ, J. (Central Control and Testing Institute for Agriculture, Bratislava): *The Response of Spring Barley to the System of Divided Application of Nitrogen Fertilizers*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 955-962.

Exact three-year field trials (1980—1982) were conducted to study the response of four spring barley cultivars ('Spartan', 'Zefir', 'Horal', 'ST 6984') to the system of divided application of nitrogen fertilizers. As to the economic effectiveness of fertilization, single application of nitrogen prior to sowing is advantageous for the yield level. The division of the fertilizer batch into two or three applications had a clearly positive influence on protein content and output. In comparison with the control, single application increased protein content on the average by 0.7 % and protein output by 0.1 t per ha. Nitrogen fertilizer batch divided into two applications increased protein content by 2.2 % and protein output by 0.18 t per ha. The highest values were recorded when nitrogen fertilization was divided into three applications: protein content increased by 3.12 %, on an average, and protein output by 0.21 t per ha.

spring barley; nitrogen fertilization; grain yield; protein levels and output

LAHKÝ, J. (Zentrales Kontroll- u. Prüfungsinstitut für die Landwirtschaft, Bratislava): *Reaktion der Sommergerste auf das System geteilter Gaben von Stickstoffdüngemitteln*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 955-962.

In präzisen Feldversuchen wurde in einem Zeitraum von drei Jahren (1980—1982) die Reaktion von vier Sommergerstesorten ('Spartan', 'Zefir', 'Horal', 'ST 6984') auf die Applikation von Stickstoffdüngemitteln in geteilten Gaben studiert. Vom Gesichtspunkt der ökonomischen Effektivität der Düngung ist für den Kornertrag eine einmalige Stickstoffapplikation vor der Aussaat vorteilhaft. Auf den Gehalt und die Produktion von Eiweiß übte eine Teilung der Stickstoffdüngergaben eine eindeutig positive Wirkung aus. Im Vergleich mit der Kontrolle erhöhte sich bei der einmaligen Applikation der Eiweißgehalt im Durchschnitt um 0,7 % und die Eiweißproduktion um 0,1 t. ha⁻¹. Bei einer zweifachen Stickstoffapplikation stieg der Eiweißgehalt um 2,2 % und die Eiweißproduktion um 0,18 t. ha⁻¹. Die höchsten Werte wurden bei der dreifachen Stickstoffapplikation verzeichnet. Der Eiweißgehalt stieg in diesem Falle durchschnittlich um 3,12 % und die Eiweißproduktion um 0,21 t. ha⁻¹.

Sommergerste; Stickstoffdüngung; Kornertrag; Eiweißgehalt und -produktion

Adresa autora:

Ing. Ján Lahký, CSc., Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky Bratislava, pobočka Zvolen, ul. Janka Kráľa, 961 09 Zvolen

J. Hýsek, Z. Tempírová, J. Vlk, S. Čuriová

HÝSEK, J. — TEMPÍROVÁ, Z. — VLK, J. — ČURIOVÁ, S. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Mykoflóra na skladovaném osivu obilnin* Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 963-970.

Studovali jsme mykoflóru osiva 10 odrůd a novošlechtění ozimé pšenice na agarech a na testovacích papírcích v průběhu osmiměsíčního skladování při následujících podmínkách: teplota 20—30 °C, relativní vzdušná vlhkost 70—95 %. V průběhu skladování byla sledována mykoflóra na osivu ihned po sklizni, po 120 a 240 dnech skladování. Výskyt patogenů byl hodnocen pěti-bodovou stupnicí (bez výskytu až velmi silný výskyt). Na počátku skladování převažovaly houby rodu *Alternaria* (Nees) Wiltshire (*A. consortiale*, *A. alternata*, *A. tenuissima*) a dále houba *Rhizoctonia solani* Kuhn. Houby *Penicillium* Link ex Fr. a *Aspergillus* Micheli nebyly zjištěny. Po čtyřech měsících skladování došlo k mírné redukci hub rodu *Alternaria* (Nees) Wiltshire a houby *Rhizoctonia solani* Kuhn. Po osmi měsících skladování se začaly objevovat houby rodu *Penicillium* Link ex Fr. a houba *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Mass.

Triticum aestivum L.; skladování; mykoflóra osiva

Přestože mykoflóru na osivu různých plodin a zejména na pšenici studovala již řada autorů u nás i v zahraničí, je v této oblasti ještě mnoho neobjasněných problémů. Zvláště nás zaujaly otázky kvalitativního a kvantitativního zastoupení mykoflóry v souvislosti s různými způsoby skladování. Mykoflóra má zásadní význam při sledování kvality osiva. Zahrnuje patogenní houby ovlivňující významně zdravotní stav mladých rostlin. Je to dáno i produkcí toxinů škodlivých nejen pro rostliny, ale i pro živočichy a člověka. Například rod *Fusarium* Link bývá producentem zearalenonu a T-2 toxinu (Veselá et al., 1982). Spektrum mykoflóry z osiva sklizeného za různých podmínek se velmi liší (Mills a Wallace, 1979). Je to dáno tím, že mykoflóra reaguje zvláště na vlhkost osemení způsobenou kondenzací vodní páry na povrchu osiva (Christensen, Kauffmann, 1965). Vyšší výskyt hub je podmíněn i srážkami v období sklizně (Lacicová, 1968; Neergaard, 1979). Dalším skladováním dochází buď k úplnému vymizení mykoflóry (Machacek, 1950) nebo naopak k výrazné změně v kvantitě jednotlivých rodů hub (Narkiewicz a Jodko, 1974). Pro nižší kvantitativní zastoupení hub na osivu jsou důležité optimální podmínky pro skladování — teplota 8—10 °C a nízká relativní vlhkost.

Sledování mykoflóry osiva má nesporně technický a ekonomický význam, neboť naše skladovací technologie postrádá dosud vhodné me-

tody pro testování saprofytních a patogenních hub. Cílem naší práce proto bylo otestovat vhodné metody pro studium osiv.

MATERIÁL A METODY

Ke studiu jsme použili osivo ozimé pšenice ruzyňské proveniencce následujících odrůd a novošlechtění: 'Odra', 'Regina', 'Vala', 'Slavia', 'Mironovská 808', 'Norman', 'Brigantina', ST 88-83, LU 57/106, LU 633/5. Osivo bylo skladováno při 20–30 °C a při relativní vlhkosti 70–95 %. Zrna jsme sledovali na počátku skladování, po čtyřech a po osmi měsících skladování. Osivo jsme povrchově dezinfikovali 1% roztokem chloranu sodného podle metodiky uvedené Tempem a Bindertsem (1979) a Elekesem (1983). Testování osiv jsme prováděli na živných agarech. Ke sladinkovému agaru jsme přidávali streptomycin (300 ppm). Po umístění zrn na agar jsme inkubovali při teplotě 20–25 °C po dobu 10 dnů. K rozborům jsme též použili pro srovnání testovací papírky (Mikrobitest — výrobce Mlékárenský průmysl OŘ Praha, Vývojový závod Praha 6). Na proužky sterilních papírků ovlhčené sterilní vodou ve sterilizovaných Petriho miskách jsme umístili zrna dezinfikovaná chloranem sodným. Po desetidenní inkubaci jsme prováděli mikroskopické určování nerostných kultur. Byl studován výskyt všech patogenních a saprofytních hub a vyhodnocen pětibodovou stupnicí:

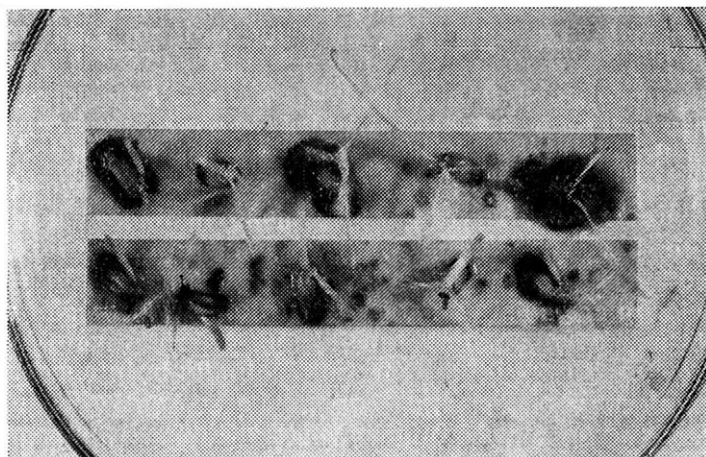
- — bez výskytu,
- + — slabý výskyt (do 25 % zrn),
- ++ — středně silný výskyt (do 50 %),
- +++ — silný výskyt (do 75 % zrn),
- ++++ — velmi silný výskyt (do 100 % semen).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V tabulkách I až III je uveden výskyt patogenních a saprofytních hub na počátku skladování, po čtyřech měsících skladování a po osmi měsících skladování.

Na obrázku 1 je výskyt hub zjištěný na testovacích papírcích napuštěných živnou půdou. Tmavé kolonie v okolí semen pšenice jsou houby rodu *Alternaria* (Nees) Wiltshire.

Metoda testování semen pomocí sterilních filtračních papírků napuštěných živným roztokem se ukázala vhodnou pro pěstování hub a její výsledky byl shodné jako při testování na agarech. Z tab. I až III je zřejmé, že nejsilnější výskyt hub rodu *Alternaria* (Nees) Wiltshire byl



1. Saprofytní a patogenní houby na papírcích napuštěných živným roztokem. Tmavé kolonie rodu *Alternaria* — Saprophytic and pathogenic fungi on test papers soaked with nutrient solution. Dark colonies: the *Alternaria* genus

	Odra	Regina	Vala	Slavia	Mironovská 808	Norman	Brigantina	ST 88/83	LU 57/106	LU 633/5
<i>Alternaria alternata</i> Fr. Keissler	++	+	+	-	+++	-	+++	++	+	+
<i>Alternaria consortiale</i> (Thüm.) Hughes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Alternaria chartarum</i> Preuss	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Alternaria tenuissima</i> (Fries) Wiltshire	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Stemphylium</i> sp. Wallroth	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Drechslera sorokiniana</i> (Macc.) Subr. et Jain	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++
<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn	+	+	+	+	+	+++	-	-	-	-
sterilní mycélium	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fres.) de Vries	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Cladosporium herbarum</i> Link ex Fr.	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+
<i>Cladosporium resinae</i> (Lindau) de Vries	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucor piriformis</i> Fischer	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizophus nigricans</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-

zjištěn na počátku a po čtyřech měsících skladování. Po osmi měsících nebyly tyto zárodky na některých odrůdách a novošlechtěních zjištěny ('Vala', 'Slavia', ST 88-83 nebo byl jejich počet snížen ('Odra', 'Regina'). Naopak vzrostl počet zárodků rodu *Penicillium* Link ex Fr. zvláště u odrůd 'Vala' a 'Slavia' a *Rhizoctonia solani* Kuhn. u ST 88/83. Podobné výsledky prokázala Narkiewicz a Jodko (1974), která potvrdila při skladování semen delším než dva roky v neprodyšných silech, že dochází ke změně druhové skladby mikroflóry a jejího množství. Rozbor byl proveden u žita. V povrchových vrstvách sila byly nejvíce zastoupeny zárodky *Alternaria tenuis* a *Fusarium* sp. Po dvou letech skladování ubylo obou zárodků a na jejich místo nastoupily houby rodů *Aspergillus* a *Penicillium*, což záviselo také na hloubce vrstvy, ze které se odebíraly vzorky. V našich pokusech se vyskytovaly houby rodů *Aspergillus* a *Pe-*

III. Mykoflóra na osivu po osmi měsících skladování — Mycoflora on the seed after eight months of storage

	Odra	Regina	Vala	Slavia	Mironovska 808	Norman	Brigantina	ST 88/83	LU 57/106	LU 633/5
<i>Alternaria alternata</i> Fr. Keissler	+	+	-	-	-	+++	+++	-	-	-
<i>Alternaria consortiale</i> (Thüm.) Hughes.	-	-	-	-	-	-	-	-	++	+++
<i>Alternaria chartarum</i> Preuss	-	-	-	-	-	+++	-	+++	-	-
<i>Alternaria tenuissima</i> (Fries) Wiltshire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stemphylium</i> sp. Wallroth	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Drechslera sorokiniana</i> (Macc.) Subr. et Jain	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn	-	-	-	-	-	-	-	++++	++	++++
sterilní mycélium	-	-	-	-	-	+++	++	-	-	-
<i>Cladosporium</i> spp. Link ex Fr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucor</i> sp. a příb. houby	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aureobasidium pullulans</i> (De Bary) Arnaud	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichothecium roseum</i> Link	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Botryotrichum piluliferum</i> Sacc. et March.	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Phialophora</i> sp. Thaxter	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bainier	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Paecilomyces</i> sp. Bainier	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Penicillium notatum</i> Westling	+	+	+++	+++	+	-	-	-	-	-
<i>Penicillium variabile</i> Sopp	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Penicillium expansum</i> Link ex S. F. Gray	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Penicillium waksmanii</i> Zaleski	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Penicillium vermiculatum</i> Dangeard	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Penicillium funiculosum</i> Thom	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium janthinellum</i> Biourge	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom	+++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium digitatum</i> Saccardo	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Penicillium terrestre</i> Jensen	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-
<i>Aspergillus amstelodami</i> (Mangin) Thom et Church	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresenius	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) Mass.	-	-	-	+++	-	-	-	++	-	-

nicillium za podstatně kratší dobu (osm měsíců). Mohlo to být způsobeno i odlišností skladovacích podmínek.

Spektrum hub námi sledované se lišilo od spektra zjištěného jinými autory (Mills a Wallace, 1979). Především jsme nenalezli na počátku skladování houby rodů *Penicillium*, *Aspergillus* a *Cochliobolus* (Drechslera). Bylo to i v souvislosti se sklizní v plné zralosti a za sucha, kdy výskyt těchto hub nebývá tak vysoký. Nejvíce se na obilkách v pokusech uvedených autorů vyskytovaly houby: *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporoides*, *Didymium melanospermum*, *Didymium squamosum*, *Penicillium* sp. (*P. verrucosum*, *P. cyclopium*), *Aspergillus* sp. (*A. amstelodami*, *A. flavus*, *A. glaucus*, *A. fumigatus*, *A. versicolor*, *A. nidulans*). U pšenice převládala *Alternaria* sp., *Cochliobolus sativus*, *Nigrospora oryzae* a také byly přítomny houby rodů *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus*. Výskyt rodu *Penicillium* byl vyšší u obilovin sklizených za vlhka. Houby přežívaly nejen na povrchu semen, ale byly i v zárodcích jako mycélium např. v perikarpu byly hyfy rodu *Fusarium*. Houhou *Alternaria tenuis* bylo infikováno 25–60 % zrn obilnin, 6 % houbou *Helminthosporium sativum*. Z druhů rodu *Fusarium* byly nejčastěji zastoupeny *Fusarium graminearum*, *F. oxysporum* a *F. culmorum*.

Christensen (1955) zjistil, že hranice napadení pšenice houbou *Aspergillus restrictus* je 13,5–15 % vlhkosti osiva. Přestože vlhkost vzduchu v našem pokuse kolísala od 70 do 95 % a teplota v rozmezí 20–30 °C, nezjišťovali jsme vlhkost osiva. Uvedená houba se však v našich pokusech nevyskytla. Rovněž jsme nezjistili výskyt hub rodu *Botrytis* jako jiní autoři (Illakowicz a Grzelak, 1963; Christensen, 1955). I při relativně vyšší vlhkosti vzduchu v našem pokusu nedošlo k podstatnému zvýšení počtu zárodků, které je vysvětlováno kondenzací vodní páry. Za vlhkých podmínek je obsah vody v zrna 25 % a více, a zrno je třeba dosušovat. Je-li mezi sklizní a sušením delší časový interval, vlhké osivo se ohřeje a nastane invaze hub. I když je potom zrno dosušeno, zárodky hub přetrvávají. Nízké teploty mohou kompenzovat vysoký obsah vody v zrna a uchovat tak jeho kvalitu. Některé houby (rod *Penicillium*) však mohou růst i při teplotách mírně nad bodem mrazu. Snížení teploty je možné dosáhnout větráním. Optimální skladovací teplota je 8–10 °C. Při odběru zrna skladovaného při nižší teplotě je rozdíl teploty zrna a okolního prostředí značný. Proto dojde ke kondenzaci vodní páry a zvýšení vlhkosti zrna. To způsobuje opět vyšší napadení houbami.

Přestože naše pokusy byly relativně krátkodobé (do osmi měsíců), prokázaly změnu mykoflóry při relativně stálých vnějších podmínkách. Rody *Alternaria* (Nees) Wiltshire a *Rhizoctonia* de Candolle mohou mít patogenní vliv na mladé vzházející rostlinky. Stejně i rod *Penicillium* Link ex Fr. může být při vysoké vlhkosti příčinou penicilióza obilí. Proto je sledování mykoflóry ekonomicky velmi závažné. V naší práci byla prokázána nejen změna mykoflóry v čase, ale vyzkoušeli jsme i novou rychlou metodu testování pomocí filtračních papírků napouštěných živným roztokem. Metoda se jevila stejně průkaznou jako testování na živných agarových médiích.

Literatura

- ELEKES, P.: Methods for detecting hyphal and living fungal infection in wheat samples. *Seed Sci. and Technol.*, 11, 1983, s. 421-433.
- CHRIESTENSEN, C. M. — KAUFFMANN, N. N.: Deterioration of stored grain by fungi. *Rev. of Phyt.*, 23, 1965, s. 108-134.
- IAKOWICZ, A. — ZRZELAK, K.: Badania zdrowotności nasion koniczyzny czerwonej a białej. *Biul. IHAR* 1-2, 1963, s. 37-54.
- ACIOCOWA, B.: Badania mikroflory materiału siewnego żyta uprawianego na obszarze woj. lubelskiego. *Ann. Univ. MCS*, 23, 1968, s. 225-239.
- MACHACEK, I. E.: On agar sheet method for testing the efficiency of seed treating machines. *Can. J. Res.*, 28, 1950, s. 739-744.
- MILLS, S. J. T. — WALLACE, H. A. H.: Microflora and condition of cereal seeds after a wet harvest. *Can. J. Plant Sci.*, 59, 1979, s. 645-651.
- NARKIEWICZ — JODKO, M.: Obserwacje występowania grzybów na przechowywanych nasionach siewki. *Biul. IHAR* 5-6, 1974, s. 127-132.
- NEERGAARD, P.: *Seed Pathology*. The Macmillan Press Ltd., London and Basingstoke, Vol. 1, Vol. 2, 1979.
- PELHATE, F. L.: Evolution de la mycoflore des blés en cours de conservation. *Ind. aliment et agric.*, 85, 1968, s. 7.
- TEMPE de, J. — BINNERTS, J.: Introduction to methods of seed health testing. *Seed Sci. and Technol.*, 7, 1979, s. 601-636.
- VESELÁ, D. — VESELÝ, D. — FASSATIOVÁ, O.: Nálezy toxinogenních kmenů hub z rodů *Fusarium* a *Alternaria* na skladované pšenici. *Sborník ÚVTIZ - Ochr. Rostlin*, 18, 1982, č. 3, s. 253-258.

Došlo dne 8. 2. 1985

ГИСЕК, Й. — ТЕМПИРОВА, З. — ВЛК, Й. — ЧУРИОВА, С. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне): Микофлора на семенном материале зерновых при его хранении. *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (9) : 963-970.

Изучали микофлору семенного материала 10 сортов и сортов-кандидатов озимой пшеницы на агарах и на индикаторных бумажках в ходе восьмимесячного хранения при следующих условиях: температура 20—30 °C, относительная влажность воздуха 70—95 %. В ходе хранения обследовали микофлору на семенах тотчас же после уборки и через 120 и 240 дней хранения. Появление патогенов оценивали по пятибалльной шкале (без наличия и вплоть до очень сильного поражения). В начале хранения преобладали грибки родов *Alternaria* (Nees) Wiltshire (*A. consortiale*, *A. alternata*, *A. tenuissima*) и далее грибок *Rhizoctonia solani* Kuhn. Грибки *Penicillium* Link ex Fr. и *Aspergillus* Micheli не были обнаружены. После четырехмесячного хранения несколько сократилось наличие грибов рода *Alternaria* (Nees) Wiltshire и грибка *Rhizoctonia solani* Kuhn. Спустя восемь месяцев хранения начали появляться грибки рода *Penicillium* Link ex Fr. и грибок *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Mass.

Triticum aestivum L.; хранение; микофлора семенного материала

HÝSEK, J. — TEMPÍROVÁ, Z. — VLK, J. — ČURIOVÁ, S. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyň): *Mycoflora on Stored Cereal Seed*. *Rostl. Výr.*, 32, 1986 (9) : 963-970.

The mycoflora of the seeds of 10 cultivars and new varieties of winter wheat was studied on agars and on testing papers during eight-month storage under the following conditions: temperature 20—30 °C; relative humidity 70—95 %. Seed mycoflora was examined immediately after harvesting, and then after 120 and 240 days of storage. The occurrence of the pathogens was evaluated by means of a five-point scale (no fungi up to a severe infestation). The fungi of the genera *Alternaria* (Nees) Wiltshire (*A. consortiale*, *A. alternata*, *A. tenuissima*) and the fungus *Rhizoctonia solani* Kuhn prevailed at the beginning of storage. The fungi *Penicillium* Link ex Fr. and *Aspergillus* Micheli were not detected. After four months of storage the occurrence of the fungi of the genus *Alternaria* (Nees) Wiltshire and the fungus

Rhizoctonia solani Kuhn was slightly reduced. The fungi of the genus *Penicillium* Link ex Fr. and the fungus *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Mass. began to appear after eight months of storage.

Triticum aestivum L.; storage; seed mycoflora

HÝSEK, J. — TEMPÍROVÁ, Z. — VLK, J. — ČURIOVÁ, S. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha-Ruzyně): *Mykoflora in gelagertem Getreidesaatgut*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 963-970.

Wir studierten die Mykoflora des Saatguts von 10 Sorten und Neuzüchtungen von Winterweizen u. zw. auf Agars und auf Testpapieren, im Verlauf einer achtmonatigen Lagerung des Gutes unter folgenden Bedingungen: Temperatur 20—30 °C, relative Luftfeuchtigkeit 70—95 %. Während der Lagerzeit wurde die Mykoflora des Saatguts unmittelbar nach der Ernte sowie nach 120 und 240 Tagen der Lagerung untersucht. Das Vorhandensein der Pathogene wurde mit Hilfe einer Fünf-Punkte-Skala bewertet (ohne Befund bis sehr starkes Vorkommen). Am Anfang der Lagerung herrschten Pilze der Gattung *Alternaria* (Nees) Wiltshire (*A. consortiale*, *A. alternata*, *A. tenuissima*) und ferner der Pilz *Rhizoctonia solani* Kuhn, vor. Die Pilze *Penicillium* Link ex Fr. und *Aspergillus* Micheli wurden nicht gefunden. Nach vier Monaten der Lagerung kam es zu einer mäßigen Reduktion der Pilze der Gattung *Alternaria* (Nees) Wiltshire und des Pilzes *Rhizoctonia solani* Kuhn. Nach achtmonatiger Lagerung tauchten Pilze der Gattung *Penicillium* Link ex Fr. und der Pilz *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Mass. auf.

Triticum aestivum L.; Lagerung; Mykoflora des Saatguts

Adresy autorů:

RNDr. Josef Hýsek, CSc., ing. Zuzana Tempírová, ing. Světlana Čuriová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
Ing. Josef Vlk, CSc., Ministerstvo zemědělství a výživy ČR, 110 06 Praha 1 - Těšnov

PROBLEMATIKA TVORBY GLUKOSINOLÁTŮ V PRŮBĚHU ZRÁNÍ SEMEN OZIMÉ ŘEPKY

H. Zukalová, J. Vašák, A. Fábry

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. — FÁBRY, A. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchbát): *Problematika tvorby glukosinolátů v průběhu zrání semen ozimé řepky*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 971-980.

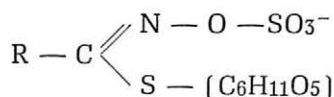
Tvorba glukosinolátů v průběhu zrání semen ozimé řepky byla studována na standardní francouzské odrůdě 'Jet Neuf' s normálním obsahem glukosinolátů (159,4 $\mu\text{Mol/g}$ extrah. šrotu) a bezglukosinolátové odrůdě 'Librador' (33,92 $\mu\text{Mol/g}$ extrah. šrotu) ve třech termínech výsevu. V průběhu zrání alkenylglukosinoláty u odrůdy 'Jet Neuf' narůstají s poklesy v počátcích zrání u druhého a třetího výsevu až do obsahu srovnatelných glukosinolátových řepok, s poklesem v konečných fázích zrání u prvního výsevu. Druhý termín výsevu se projevuje výrazně nejnižším obsahem těchto látek. U odrůdy 'Librador' s obsahem 25 % glukosinolátů odrůdy 'Jet Neuf' není tak výrazného trendu při tvorbě těchto toxických látek v průběhu zrání, i když ve svých počátcích po odkvetu až do 40. dne je obsah přibližně stejný a pohybuje se mezi 30–60 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu. Druhý termín výsevu má výrazně nejnižší hodnotu. Na celkovém obsahu glukosinolátů se významně podílí tvorba glukonapinu a nejvýrazněji pak obsah progoitrinu, tvořený vysoce aktivním enzymatickým hydroxylovým systémem, který je pravděpodobně u bezglukosinolátových forem silně potlačen.

ozimá řepka; výsev; odrůdy

Řepka (*Brassica napus* L.) obsahuje v semeni 40–45 % oleje a obsah hrubých bílkovin se pohybuje v průměru mezi 22–25 %. Složení esenciálních aminokyselin řepkových bílkovin je podobné jako u sojových. Avšak řepka i její produkty obsahují látky, které omezují její použití pro krmení hospodářských zvířat i výrobu bílkovinných koncentrátů.

Vedle obsahu fyтину, taninu, které ovlivňují negativně využitelnost minerálních látek a sinapin esteru, způsobující rybí zápach vajec (Menzel, 1983) řepka obsahuje antinutriční látky glukosinoláty, jejichž štěpné produkty způsobují zvětšení štítné žlázy.

Glukosinoláty jsou substituované estery thioaminokyselin a byly objeveny u řádu *Capparales* (Kjaer, 1973; Underhill, 1980). Chemická struktura byla určena Ettlingerem a Lundeenem (1956):



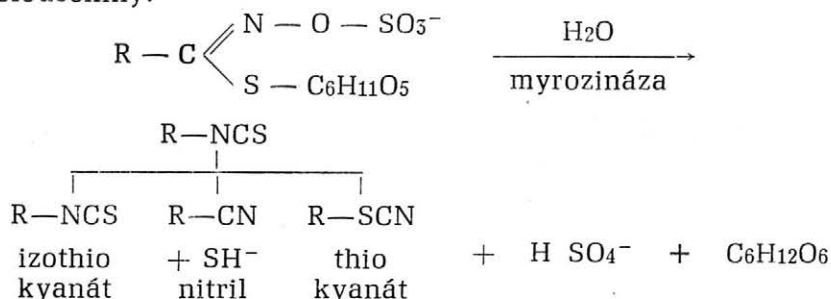
kde R může být (Underhill, 1980):

1. Alkyl nebo alkenyl skupina,
2. ω -methylthioalkyl skupina,

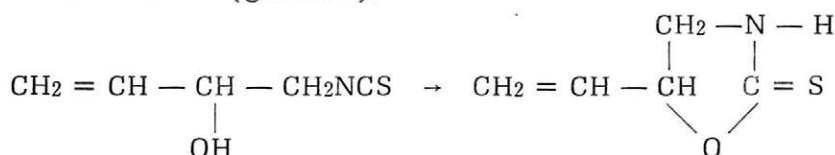
3. monoketoalkyl skupina,
4. arakyl skupina,
5. heterocyklický zbytek.

Doposud bylo určeno okolo 70 rozličných glukosinolátů (Miller, 1973) a u řepky je jich 14 — v semeni jsou hlavně alkenyl glukosinoláty v zelené hmotě pak ve větším obsahu indolyl glukosinoláty (tab. I).

Hydrolytickým rozkladem alkenyl glukosinolátů (schema 1) vznikají toxické sloučeniny:



U progoitrinu (R ze schéma 1 je $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2$) hydrolytický vzniklý 2-hydroxy-3 butenyl isothiokyanát cyklizuje za vzniku 5-vinyl-2 oxazolidinetionu (goitrinu).



Progoitrinu řepka obsahuje 60—70 % (Menzel, 1983). Jeho rozkladný produkt goitrin zabraňuje oxidaci jodidů na reakce schopný I_2 , vznikne menší množství jodového tyrozínu, který je nutný pro tvorbu jednoho z hormonů štítné žlázy thyroxinu, a proto i jeho tvorba bude omezena (Gmelin, 1969; Bergner, Schmidt, 1972). Kompenzace přísadkou jódu v tomto případě není účinná jako u isothiokyanátů, které zadržují jód a tím dochází ke snížené tvorbě thyroxinu (Huss, 1972; Anke, Rische, 1979).

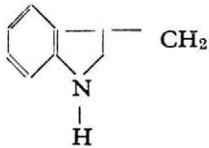
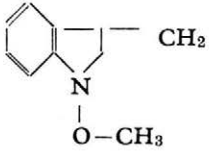
Vzhledem k různé toxicitě jednotlivých alkenylglukosinolátů v semeni je nutno znát jejich obsah i tvorbu v průběhu zrání, a to ve třech termínech výsevu, což bylo účelem této práce.

MATERIÁL A METODY

Složení a tvorba glukosinolátů byla sledována u standardní francouzské odrůdy bezerukové 'Jet Neuf' a odrůdy 'Librador' (OO) bezerukové a se sníženým obsahem glukosinolátů. Pokus byl založen v roce 1982/1983 na pozemcích Výzkumné stanice VŠZ Praha v Červeném Újezdě, patřící do výrobního typu řepářského (400 m n. m.), s průměrnými srážkami 484 mm za období srpen 1982 až červenec 1983 a teplotami 8,6 °C.

Pokusné varianty byly seřazeny metodou znárodněných bloků ve čtyřech opakováních a ve třech termínech výsevu — 28. 8., 2. 9. a 13. 9. 1982. Vzorky semen byly odebírány v týdenních intervalech počínaje 30. dnem před sklizní až do doby plné zralosti. U těchto vzorků byl stanoven obsah jednotlivých glukosinolátů.

I. Kvalitativní složení glukosinolátů rodu *Brassica* — Qualitative composition of glucosinolates in the genus *Brassica*

Trivial. název	Chemický název	Vzorec — R (z obr. 1)
Alkenyl — GSL ¹⁾ Hlavní		
1. Progoitrin	2-hydroxy-3-butenyl-	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2$
2. Glukonapin	3-butenyl-	$\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_2$
3. Glukobrassicinapin	4-pentenyl-	$\text{CH}_2=\text{CH}-(\text{CH}_2)_3$
Ve stopovém množství		
4. Sinigrin	2-propenyl	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$
5. Napoleiferin	2-hydroxy-4-pentenyl	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2$
6. Sinalbin ²⁾	p-hydroxy-benzyl	$\text{p-HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_2$
7. Glukoerucin	4-methyl-thio-butyl	$\text{CH}_3-\text{S}-(\text{CH}_2)_4$
8. Glukoibervirin	5-methyl-thio-propyl	$\text{CH}_3-\text{S}-(\text{CH}_2)_3$
9. Glukoiberin	3-methyl-sulphinyl-propyl	$\text{CH}_3-\text{SO}-(\text{CH}_2)_3$
10. Glukoraphanin	4-methyl-sulphinyl-butyl	$\text{CH}_3-\text{SO}-(\text{CH}_2)_4$
11. Glukoalysin	5-methyl-sulphinyl-pentyl	$\text{CH}_3-\text{SO}-(\text{CH}_2)_5$
12. Glukonasturtiin ²⁾	2-fenyl-ethyl-	$\text{C}_6\text{H}_5-(\text{CH}_2)_2$
Indolyl — GSL		
13. Glukobrassicin	3-indolyl-methyl	
14. Neoglukobrassicin	N-methoxy-3-indolyl-methyl	

GSL ¹⁾ glukosinoláty

²⁾ cyklický GSL

STANOVENÍ OBSAHU GLUKOSINOLÁTŮ

Obsah glukosinolátů byl stanoven metodou plynové chromatografie po předchozí derivatizaci na trimetylsilyl sloučeniny (Zukalová, Vašák, 1978).

VÝSLEDKY

Obsah progoitrinu v semeni francouzské odrůdy 'Jet Neuf' v průměru za tři termíny výsevu je 109,43 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu a u odrůdy 'Librador' 39,87 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu. V procentickém zastoupení jednotlivých glukosinolátů je poměrné zastoupení progoitrinu u obou

II. Vliv termínu výsevu na složení glukosinolátů u odrůdy 'Jet Neuf' a 'Librador'
 — The influence of sowing term on the composition of glucosinolates in the cultivars 'Jet Neuf' and 'Librador'

Odrůda	Termín výsevu	Glukonapin		Glukobrassicapin		Progoitrin		GL
		%	$\mu\text{Mol/g}$ extr. šrotu	%	$\mu\text{Mol/g}$ extr. šrotu	%	$\mu\text{Mol/g}$ extr. šrotu	$\mu\text{Mol/g}$ extr. šrotu
Jet Neuf	I	24,10	38,41	1,98	3,15	73,92	117,81	159,37
	II	28,70	32,48	2,07	2,70	69,24	90,43	130,61
	III	24,32	41,44	5,03	8,56	70,60	120,05	170,05
	Ø	25,50	39,11	3,13	4,80	71,36	109,43	153,34
Librador	I	13,25	5,35	8,94	3,61	77,81	31,42	40,38
	II	25,86	8,38	8,33	2,70	65,80	21,32	32,40
	III	24,41	23,05	4,78	4,51	70,81	66,87	94,43
	Ø	21,99	12,26	6,48	3,61	71,53	39,87	55,74

Uvedené hodnoty jsou průměry jednotlivých sledování

odrád stejné (tab. II). Obsah glukonapinu je vyšší u 'Jet Neuf' o 3,5 % oproti odrůdě 'Librador' a glukobrassicapin se výrazně v absolutních hodnotách u obou odrůd neliší. Nejnížší obsah nejtoxičtějšího glukosinolátu progoitrinu u obou odrůd byl ve druhém termínu výsevu (tab. II), nejvyšší v prvním.

V průběhu zrání semen ozimé řepky dochází k nárůstu celkového obsahu alkenylglukosinolátů u obou odrůd, jak 'Jet Neuf', tak i u odrůdy 'Librador'. Podrobnější popis s grafickým znázorněním je v práci Zuckalové et al. (1985). V této studii jde především, vzhledem k různé toxicitě jednotlivých glukosinolátů, o jejich tvorbu v průběhu zrání v souvislosti s termínem výsevu.

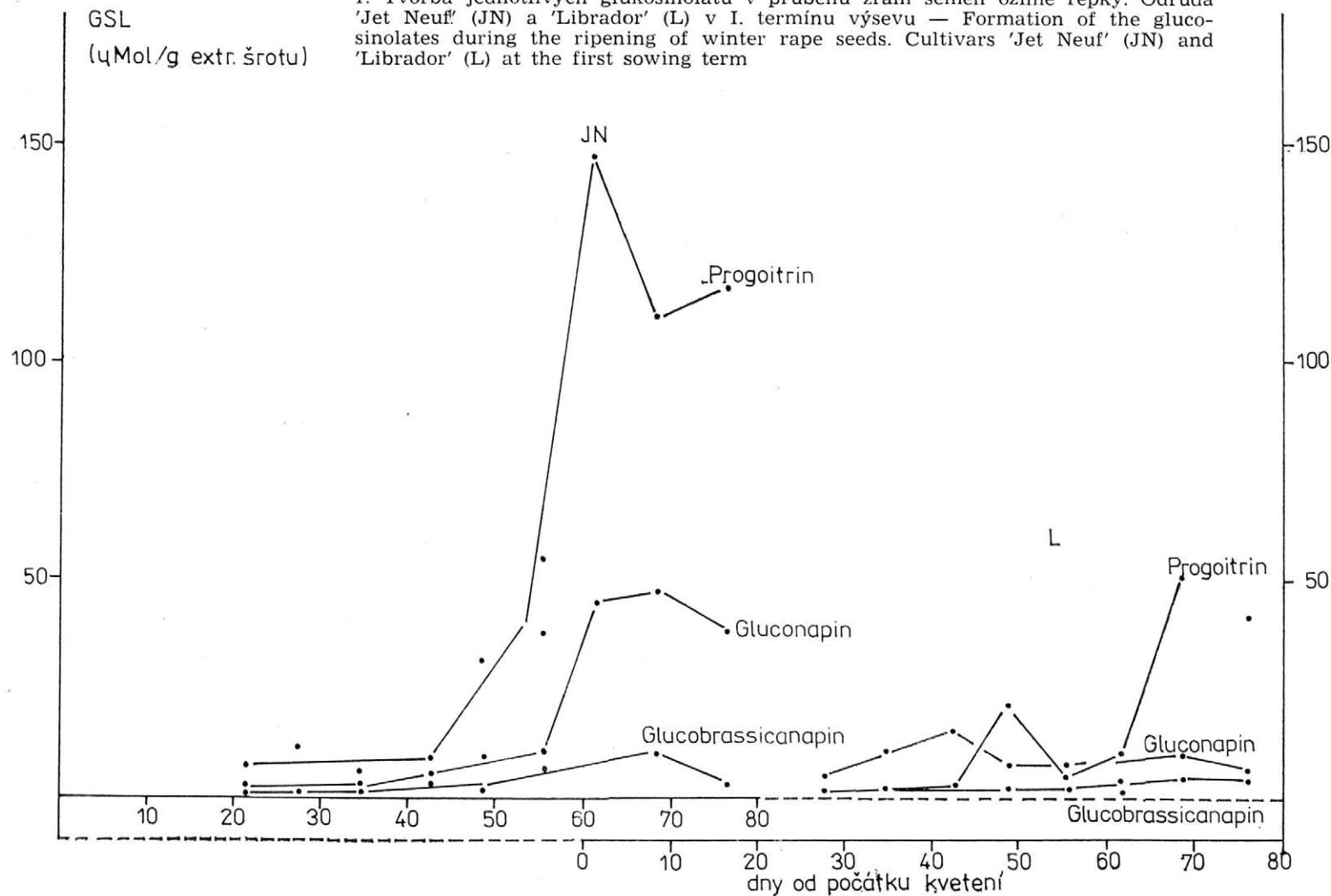
U prvního termínu výsevu narůstá progoitrin po 40. dnu po odkvětu z 9 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu až do 145 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu a v průběhu posledních 10 dnů před sklizní dochází k poklesu na konečnou hodnotu 117,8 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu (obr. 1).

Průběh ostatních alkenylglukosinolátů glukonapinu i glukobrassicapinu je podobný i s poklesem v konečných fázích zrání na hodnotu 38,4 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu u glukonapinu a u glukobrassicapinu na 3,15 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu. U odrůdy 'Librador' tvorba jednotlivých alkenylglukosinolátů je téměř shodná (obr. 1) s tím, že obsah glukosinolátů v prvním termínu výsevu u odrůdy 'Librador' činí 34,4 % obsahu odrůdy 'Jet Neuf'.

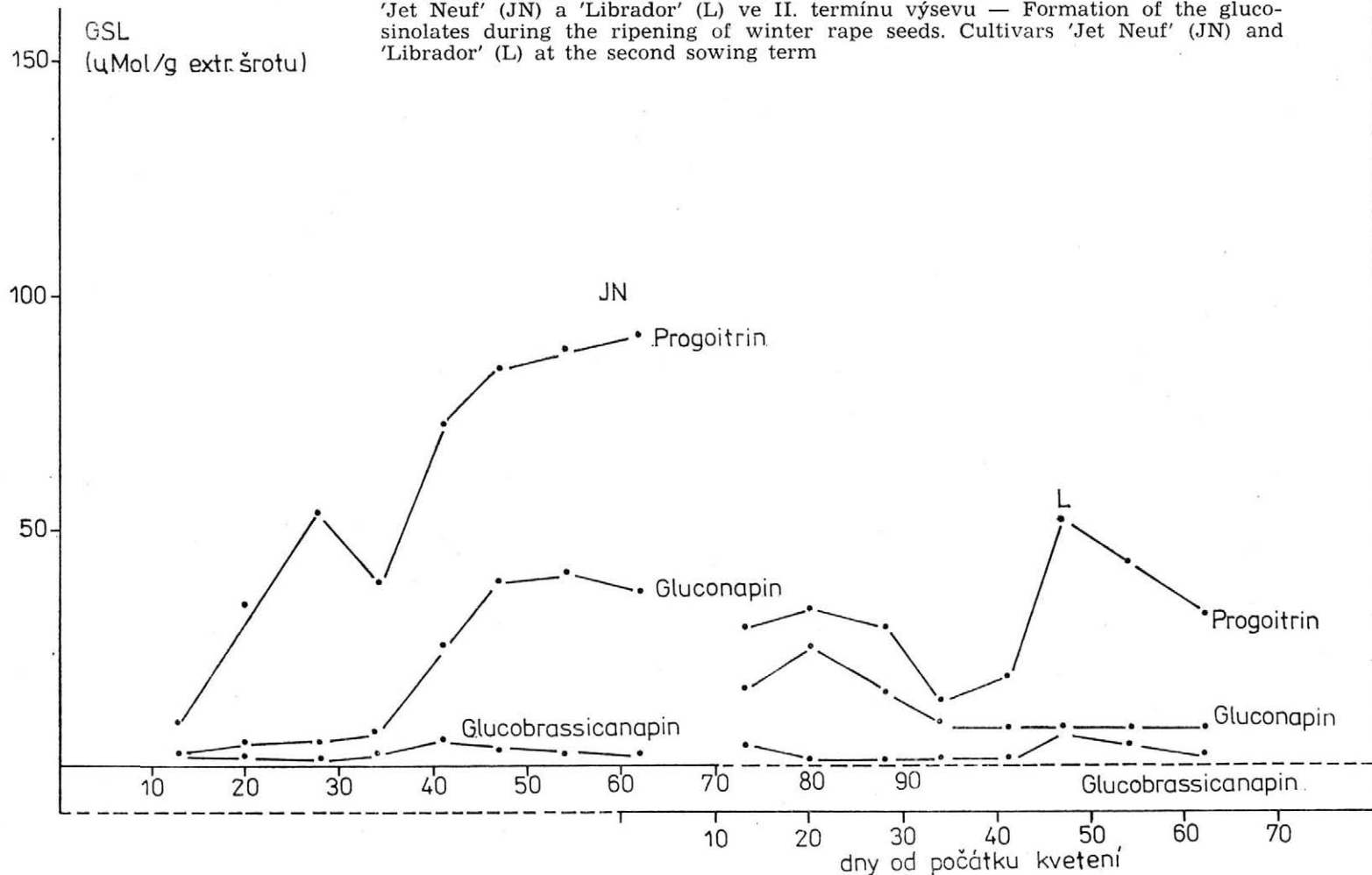
U druhého termínu výsevu (obr. 2) tvorba probíhá s mírnými výkyvy v počátečních fázích zrání stejně jako u prvního výsevu s nárůstem okolo 35. dne po odkvětu na hodnoty nižší u odrůdy 'Jet Neuf' 90,4 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu u progoitrinu, u ostatních glukosinolátů v poměrech daných tab. II. U odrůdy 'Librador' druhý termín výsevu (obr. 2) má také nejnížší obsah progoitrinu.

U třetího výsevu dochází u odrůdy 'Jet Neuf' k nárůstu progoitrinu okolo 35. dne po odkvětu na hodnoty nižší u odrůdy 'Jet Neuf' 90,4 $\mu\text{Mol/g}$ extrahovatelného šrotu. Ostatní alkenylglukosinoláty se chovají velmi

1. Tvorba jednotlivých glukosinolátů v průběhu zrání semen ozimé řepky. Odrůda 'Jet Neuf' (JN) a 'Librador' (L) v I. termínu výsevu — Formation of the glucosinolates during the ripening of winter rape seeds. Cultivars 'Jet Neuf' (JN) and 'Librador' (L) at the first sowing term



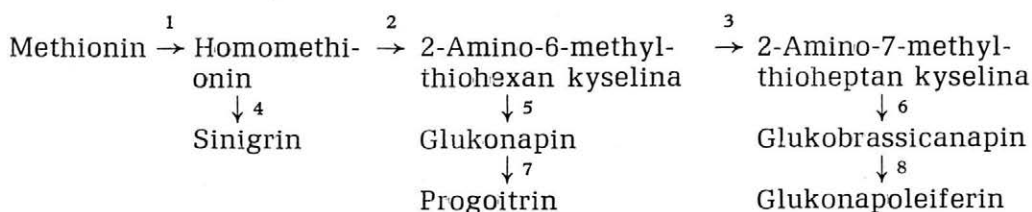
2. Tvorba jednotlivých glukosinolátů v průběhu zrání semen ozimé řepky. Odrůda 'Jet Neuf' (JN) a 'Librador' (L) ve II. termínu výsevu — Formation of the glucosinolates during the ripening of winter rape seeds. Cultivars 'Jet Neuf' (JN) and 'Librador' (L) at the second sowing term



podobně. V tomto třetím termínu výsevu odrůda 'Librador' se chová atypicky s prudkými vzrůsty a poklesy v počáteční tvorbě a s prudkým nárůstem progoitrinu zhruba týden před sklizní (obr. 3).

DISKUSE

Nárůst alkenylglukosinolátů v průběhu zrání ve všech termínech výsevu odpovídá vzrůstající tvorbě obsahu bílkovin, které jsou prekursorem tvorby těchto látek a jejich biosyntéza probíhá podle schematu (U n d e r - hill et al., 1973)

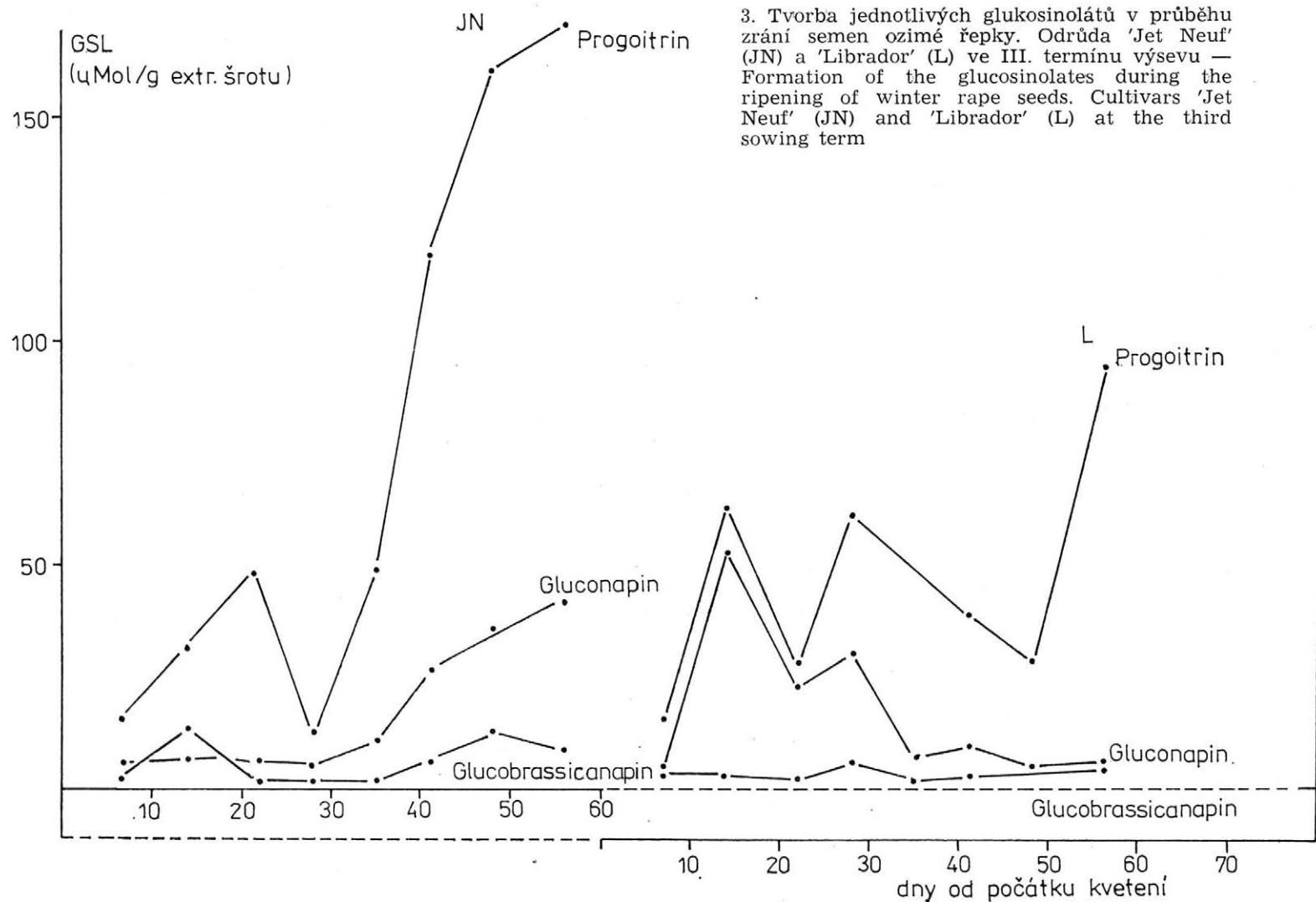


Na celkovém obsahu i jeho průběhu se nejvýznamněji podílí tvorba progoitrinu a glukonapinu. Progoitrin tvoří okolo 71 % všech glukosinolátů a glukonapin okolo 24 %, Tyto dva hlavní glukosinoláty jsou tvořeny vysoce aktivním enzymatickým systémem 5 a 7 (schéma 2), který konkuruje systému 3. Toto je v souladu s výsledky (G l a n d et al., 1981). Biosyntéza tvorby jednotlivých glukosinolátů je stejná jak pro glukosinolátové, tak bezglukosinolátové řepky. U bezglukosinolátových řepok je však potlačen enzymatický systém jejich tvorby a míra jeho potlačení nám pak určuje snížení obsahu glukosinolátů.

U dvou prvních výsevů v konečných fázích zralosti dochází k poklesu u jednotlivých alkenylglukosinolátů jak u odrůdy 'Jet Neuf', tak u odrůdy 'Librador', což souhlasí s výsledky J ü r g e s e (1980), který sledoval tyto změny u odrůdy glukosinolátové odrůdy 'Lesira' a bezglukosinolátové odrůdy 'Ledos', ovšem pouze v konečných fázích zrání (2 týdny před sklizní).

Třetí termín výsevu se chová atypicky, tak jako i v ostatních znacích (Z u k a l o v á et al. 1985). Proto třetí termín výsevu není vůbec vhodný ani co se týče výnosových, ani kvalitativních parametrů.

Významný je vztah obsahu alkenylglukosinolátů v semeni a v zelené hmotě, který je pozitivní, zatímco indolylglukosinoláty v zelené hmotě i v semeni jsou v nízkém obsahu a mění se v průběhu zrání velmi málo (J ü r g e s, 1982). Je možno v prvním přiblížení podle obsahu alkenylglukosinolátů v semeni usoudit na obsah těchto látek v zelené hmotě, což je v současné době velice důležité v souvislosti s otázkou krmných brukvovitých plodin. V našich pokusech byl též proveden krmný pokus s odrůdou glukosinolátovou 'Jet Neuf' a bezglukosinolátovou 'Jet Neuf 404' — 'Tandem' a 'Librador'. Přijímatelnost byla daleko lepší u odrůdy 'Librador' oproti odrůdě 'Tandem' a ani glukosinolátová řepka 'Jet Neuf' se v porovnání s odrůdou 'Tandem' příliš nelišila. Problém glukosinolátových a bezglukosinolátových řepok bude muset být rozšířen vedle studia obsahu thyroideálních toxických látek glukosinolátů ještě o úlohu sinapinů a polyfenolů ve výživě zvířat (M e n z e l, 1983).



Literatura

- ANKE, M. — RISCH, M.: Haaranalyse and Spurenelementstatus. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1979.
- BERGNER, H. — SCHMIDT, W.: Untersuchungen zur Wirkung von Rapsextraktionsschrot auf das Kükenwachstum. Arch. Tierernährung, 22, 1972, s. 41-47.
- ETTLINGER, M. G. — LUNDEN, A. J.: The structures of sinigrin and sinalbin, an enzymatic rearrangement. J. Am. Chem. Soc., 78, 1956, s. 4172-4173.
- GLAND, A. — RÖBBELEN, G. — THIES, W.: Variation of alkenylglucosinolates in seeds of *Brassica* species. Z. Pfl. Zücht., 87, 1981, s. 96-110.
- GMELIN, R.: Glucosinolate (Senfölglycoside). Präparate Pharmazie, 5, 1969, s. 33-41.
- HUSS, W.: Ölkuchen und Rapsschrot in der Tierernährung. Fette, Seifen, Anstrichmittel, 74, 1972, s. 634-638.
- JÜRGES, K.: Glucosinolate in vegetativen und generativen Organen landwirtschaftlich genutzter Brassica — Arten als Züchterisches Problem. [Dissertation zur Erlangung des Doctor grades an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Leopold Franzes — Universität Innsbruck]. 1980.
- JÜRGES, K.: Möglichkeiten einer Auslese auf Glucosinolat — Armut in der Grünmasse von *Brassica napus*, und *Brassica campestris*. Z. Pfl. Zücht., 89, 1982, s. 74-78.
- KJAER, A.: The natural distribution of glucosinolates a uniform group of sulfur-containing glucosides. Nobel. 25, 1973, s. 229-234.
- MENZEL, E.: Untersuchungen über die schilddrüsenvergrößernde (strumigene) Wirkung rapshaltiger Rationen in Abhängigkeit von der Rapssorte, dem Glucosinolatgehalt und Fütterungszusätzen. [Inaugural — Dissertation zur Erlangung des Doctorgrades der Agrarwissenschaftlichen Fakultät der Christian — Albrechts — Universität.] Kiel 1983.
- MILLER, L. P.: Glucosides, in: Phytochemistry. L. P. MILLER (ed.): Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1973, s. 297-375.
- UNDERHILL, E. W. — WETTER, L. R. — CHISHOLM, M. D.: Biosynthesis of glucosinolates. Biochem. Soc. Symp., 38, 1973, s. 303-326.
- UNDERHILL, E. W.: Glucosinolates, in: Secondary plant products, Encyclopedia of plant physiology, New Series, 8, Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, 1980.
- ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J.: Plynově chromatografické stanovení glukosinolatů u rodu *Brassica* (L.) metodou trimetylsilylderivatů. Rostl. Výr., 24, 1978, č. 10, s. 1009-1017.
- ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J.: Dynamika tvorby a redukce olejnatosti mastných kyselin a glukosinolatů u ozimé řepky s minimálním množstvím kyseliny erukové a se sníženým obsahem glukosinolatů. Rostl. Výr., 31, 1985, č. 7, s. 685-692.

Došlo dne 9. 1. 1985

ЗУКАЛОВА, Г. — ВАШАК, Я. — ФАБРИ, А. (Сельскохозяйственный институт, Прага - Сухдол): Проблематика образования глюкозинолатов в ходе созревания семян озимого рапса. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 971-980.

Образование глюкозинолатов в ходе созревания семян оз. рапса прослеживали на стандартном французском сорте 'Жет Ньюф' с нормальным содержанием глюкозинолатов (159,4 Мол/г экстраг. жмыхов) и на не содержащем глюкозинолаты сорте 'Либрадор' (33,92 Мол/г экстраг. жмыхов) в 3 срока сева. В ходе созревания семян алкенилглюкозинолаты в сорте 'Жет Ньюф' возрастают с понижениями в начале созревания на втором и третьем высевах вплоть до их содержания в сопоставимых глюкозинолатных рапсах, а с понижением в последних фазах созревания — на первом высева. Второй срок посева отчетливо проявляется минимальным содержанием этих веществ. У 'Либрадора' с содержанием 25 % этих веществ по сравнению с 'Жет Ньюф', тренд их образования при созревании не столь заметен, хотя в начальный срок после цветения до 40-го дня содержание этих токсических веществ примерно одинаковое и составляет 30—60 Мол/г экстрагир. жмыхов. Второй срок сева имеет самое низкое

значение. В общем содержании глюкозинолатов значительно участвуют глюконапин и, главное, прогоитрин, образованный высокоактивной ферментно-гидроксиловой системой, которая, по-видимому, у не содержащих глюкозинолаты форм сильно подавляется

озимый рапс; высева; сорта

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. — FÁBRY, A. (University of Agriculture, Praha-Suchdol): *The Problems of Glucosinolate Production during Winter Rape Seed Ripening*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 971-980.

Glucosinolate production during seed ripening was studied in the standard French variety 'Jet Neuf', having a normal glucosinolate content (159.4 $\mu\text{Mol/g}$ extracted meal) and in the glucosinolate-free variety 'Librador' (33.92 $\mu\text{Mol/g}$ extr. meal). Three sowing terms were used. During the ripening of the 'Jet Neuf' variety, the alkenyl glucosinolate content increases with a drop to the level of comparable glucosinolate-containing rape varieties at the beginning of ripening in crops from the second and third sowing terms and with a drop in the final stages of ripening in crops from the first sowing term. The significantly lowest glucosinolate content was recorded in the crops grown from the second sowing term. No significant glucosinolate production trend during ripening was observed in the 'Librador' variety whose glucosinolate content is 25 % of that of 'Jet Neuf', though at the beginning of the process from the end of flowering to the 40th day, the content is about the same, ranging between 30 and 60 $\mu\text{Mol/g}$ extracted meal. The second sowing term has by far the lowest value. Gluconapine represents a significant part of the total glucosinolate content, while progoitrine represents the largest part, produced by a highly active enzymatic hydroxyl system which is probably strongly depressed in the glucosinolate-free varieties.

winter rape; sowing; varieties

ZUKALOVÁ, H. — VAŠÁK, J. — FÁBRY, A. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha-Suchdol): *Problematik der Bildung der Glukosinolate im Laufe der Samenreife des Winterrapses*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 971-980.

Die Bildung der Glukosinolate im Laufe der Samenreife des Winterrapses wurde auf der französischen Standardsorte 'Jet Neuf' mit einem normalen Gehalt an Glukosinolaten (159,4 $\mu\text{Mol/g}$ Extraktionsschrot) und einer glukosinolfreien Sorte 'Librador' (33,92 $\mu\text{Mol/g}$ Extraktionsschrot) studiert u. zw. in drei Aussaatterminen. Im Verlauf der Reifung wachsen Alkenylglukosinolate bei der Sorte 'Jet Neuf' an, mit Rückgängen im Reifebeginn bei der zweiten und dritten Aussaat bis zu einem Gehalt wie bei vergleichbaren Glukosinolatrapen, mit einem Rückgang in den Endphasen der Reifung bei der ersten Aussaat. Der zweite Aussaattermin zeitigt den niedrigsten Gehalt dieser Stoffe. Bei der Sorte 'Librador' mit einem Gehalt von 25 % der Glukosinolate der Sorte 'Jet Neuf' gibt es keinen so ausdrucksvollen Trend in der Bildung dieser toxischen Stoffe während der Reifung, auch wenn in den Anfängen nach dem Verblühen bis zu dem 40. Tag der Gehalt ungefähr gleich ist und sich zwischen 30—60 $\mu\text{Mol/g}$ Extraktionsschrot bewegt. Der zweite Aussaattermin weist eindeutig den niedrigsten Wert auf. An dem Gesamtglukosinolategehalt beteiligt sich gewichtig die Glukonapinbildung und am bedeutendsten dann der Progoitringehalt, den ein hochaktives enzymatisches Hydroxylsystem bildet, das wahrscheinlich bei den glukosinolfreien Formen stark unterdrückt ist.

Winterraps; Aussaat; Sorten

Adresa autorů:

Ing. Helena Zukalová, ing. Jan Vašák, CSc., prof. ing. Andrej Fábry, DrSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha 6 - Suchdol

A. Kováčik, V. Škaloud, J. Smutný

KOVÁČIK, A. — ŠKALOU, V. — SMUTNÝ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha-Ruzyně): *Výzkum odrůdové agrotechniky slunečnice*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9) : 981-990.

Práce shrnuje výsledky pokusů s některými hybridy slunečnice, původem z Rumunska a Jugoslávie, v podmínkách významných pěstitelských oblastí ČSSR. Kromě lokalit s odlišnými půdně-klimatickými podmínkami, byly zařazeny jako pokusné zásahy hustota porostu a různá úroveň výživy dusíkem. Odrůdy reagovaly odlišně na všechny tři pokusné zásahy. Rumunské hybridy představují typ odrůd, které se svými adaptačními schopnostmi snadněji vyrovnávají s chladnějším podnebím a středně těžkými půdními typy. Jugoslávské hybridy dosahují vyšší produkce než rumunské v sušších, teplejších oblastech na písčitých půdách.

slunečnice; odrůdy; agrotechnika; výživa

Progres ve vývoji slunečnice ve světě spěje jednoznačně od odrůdových populací k hybridům. Také v ČSSR bylo v řadě pokusů i v provozních podmínkách prokázáno, že vysoce produktivní hybridy překonávají často pěstovanou odrůdu VNIIMK 6540 o 15 % ve výnosu nažek a 10 % ve výnosu oleje. Diference mezi současnými špičkovými hybridy a odrůdami se nadále prohlubuje ve výnosu nažek, předností odrůd zůstává relativně vyšší olejnatost, zaznamenaná zvláště v severnějších oblastech pěstování slunečnice.

V rámci intenzifikačních opatření pro pěstování slunečnice se počítá se změnou skladby odrůd tak, aby hybridy zaujímali 85 % osevních ploch a odrůdové populace byly pěstovány pouze z 15 % v klimaticky rizikových lokalitách. Zatím byla introdukce osiva hybridů pro provozní pěstování orientována převážně na Rumunsko, později také na Jugoslávii a v nejnovější době i na Maďarsko.

MATERIÁL A METODY

V našich pokusech jsme hodnotili některé rumunské a jugoslávské hybridy slunečnice pěstované v ČSSR. Pokusy byly uskutečněny v poloprovozních podmínkách a zaměřeny na výzkum odrůd, hustoty porostu a výživu dusíkem. V ČSSR je doporučována hustota porostu pro: odrůdy 60 000 jedinců na ha, hybridy 65 000 na ha, pod závlahou odrůdy 70 000 na ha, hybridy 75 000 na ha. Dávky čistých živin se doporučují 100 kg dusíku, 100 kg fosforu a 180 kg draslíku na ha.

I. Charakteristika pokusných lokalit — Characteristics of the test localities

Ukazatel	JRD Nové Zámky	ŠM Ďulov Dvor
Půdní typ	černozem karbonátová	černozem karbonátová
Půdotvorný substrát (náplavy)	písčitohlinitý	písčitý
Ornice:		
— půda	středně těžká	lehká
— obsah jílovitých částic	42—45 %	18—24 %
— obsah humusu	2,87 %	1,09 %
— obsah karbonátů	12,7 %	9,86 %
— pH	7,9	7,1
— obsah přístupného fosforu	72 mg/1000 g půdy	51 mg/1000 g půdy
— obsah draslíku	110—132 mg/1000 g půdy	63—95 mg/1000 g půdy

II. Průměrné výsledky JRD Nové Zámky (1977—1981) — The average results obtained on the Nové Zámky co-operative farm in 1977—1981

Varianta		Výnos nažek q . ha ⁻¹	Výnos oleje q . ha ⁻¹	Olejnatosť %
VNIIMK 6540	N120/62 tis.	21,7	10,6	48,9
	N150/62 tis.	22,9	10,8	47,3
	N120/75 tis.	21,9	10,2	46,9
	N150/75 tis.	24,2	11,3	46,5
Romsun 52	N120/62 tis.	24,2	10,5	43,6
	N150/62 tis.	27,6	11,7	42,4
	N120/75 tis.	26,7	11,4	42,7
	N150/75 tis.	29,3	12,3	42,1
Romsun 59	N120/62 tis.	20,8	9,3	44,6
	N150/62 tis.	24,6	10,6	43,3
	N120/75 tis.	23,8	10,4	43,8
	N150/75 tis.	27,6	11,9	43,2
NS-H-27	N120/62 tis.	22,7	10,0	43,9
	N150/62 tis.	26,1	11,2	43,0
	N120/75 tis.	25,1	10,8	42,9
	N150/75 tis.	28,4	12,0	42,4

CHARAKTERISTIKA POKUSNÝCH LOKALIT

Pokusné místo: JRD Nové Zámky, okres Nové Zámky.

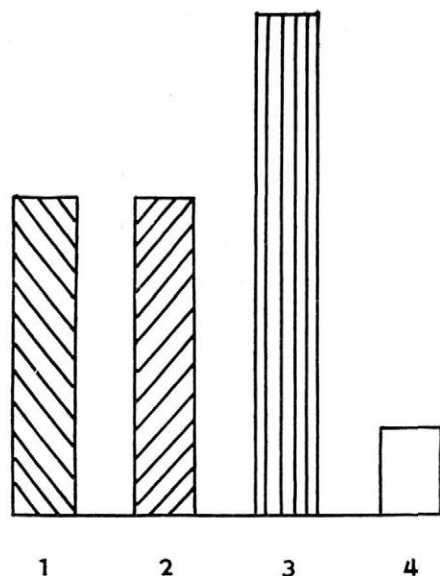
ŠM Ďulov Dvor, okres Komárno.

Výrobní typ a podtyp: kukuřično-ječmenný.

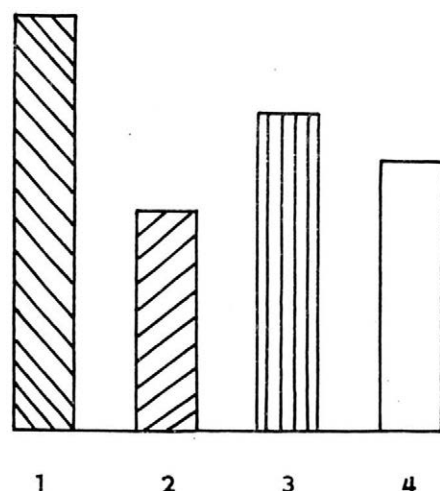
Pokusný hon: polní — poloproduční pokus.

1. Srovnání odrůd nezávisle na sponu a hnojení na dvou lokalitách (I — Komárno, II — Nové Zámky) — Comparison of cultivars, independent on stand and fertilization, at two localities (I — Komárno, II — Nové Zámky)

I



II



1 — Romsun 52
2 — Romsun 59

3 — NS H 27
4 — VNIIMK 6540

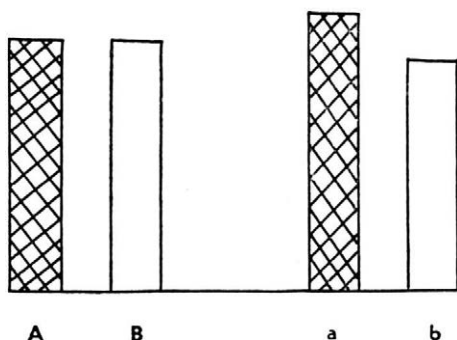
Poloha pozemků: rovina, otevřená, nechráněná.
Ráz pokusného místa: suchá, teplá oblast.
Půdní podmínky: uvádí tabulka I.
Organickou hmotou nebylo hnojeno.

Pokus byl uskutečněn v letech 1977—1981 a zahrnoval čtyři faktory s následujícími úrovněmi.

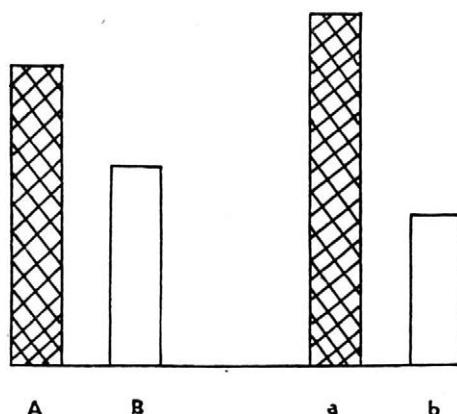
Odrůdy — VNIIMK 6540, Romsun 52; Romsun 59 a NS H 27.

Hustota porostu: 62 000 a 75 000 jedinců na ha.

Dávky živin: 120 kg N, 100 kg P₂O₅, 180 kg K₂O na ha,
150 kg N, 100 kg P₂O₅, 180 kg K₂O na ha.



2. Srovnání dvou úrovní hnojení dusíkem a dvou úrovní zahuštění porostu — Comparison of two levels of nitrogen fertilization and two stand densities



A — 75 000 jedinců/ha a — 150 kg N/ha
B — 62 000 jedinců/ha b — 120 kg N/ha

Půdní druh: písčitohlinitá (Nové Zámky),
písčitá (Komárno).

Kritériem hodnocení byl výnos oleje z hektaru. Při hodnocení bylo využito postupu relativního srovnání prostřednictvím pořadí variant.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Srovnání odrůd nezávisle na ostatních faktorech ukazuje na markantní odlišnost reakce jednotlivých odrůd v podmínkách daných písčitou a hlinitou půdou (obr. 1). V oblasti Komárna (písek) byla dosažena nejvyšší hodnota u jugoslávského hybridu NS H 27, oba rumunské hybridy se od sebe výrazně nelišili a odrůda VNIIMK 6540 poskytovala značně nižší hodnotu (tab. II, III). Naopak v Nových Zámkách (hlína) vykazoval nejvyšší hodnotu Romsum 52, odrůda VNIIMK 6540 zaostávala jen málo za hybridem NS H 27 a překonávala Romsum 59. Celkově v obou lokalitách lze považovat za vhodnější hybridy Romsum 52 a NS H 27 než Romsum 59 a VNIIMK 6540.

Zahuštění sponu na 75 000 jedinců na ha se projevilo zvýšením výnosu v hlinité půdě, zatímco na písčité půdě nikoliv (obr. 2). Podobně

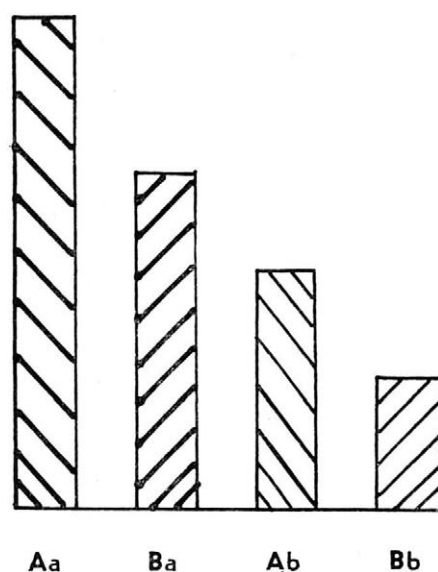
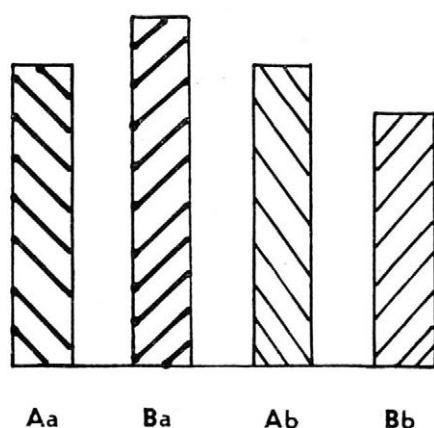
Varianta		Výnos nažek q. ha ⁻¹	Výnos oleje q. ha ⁻¹	Olejnatosť %
VNIIMK 6540	N120/62 tis.	15,5	8,4	54,4
	N150/62 tis.	16,9	8,8	52,2
	N120/75 tis.	15,1	8,1	53,6
	N150/75 tis.	14,3	7,4	51,8
Romsun 52	N120/62 tis.	18,3	9,8	53,7
	N150/62 tis.	20,1	10,3	51,6
	N120/75 tis.	17,9	9,4	52,6
	N150/75 tis.	17,3	8,8	51,1
Romsun 59	N120/62 tis.	16,4	9,2	56,3
	N150/62 tis.	17,3	9,5	54,7
	N120/75 tis.	18,5	9,9	53,6
	N150/75 tis.	19,3	10,0	51,9
NS-H-27	N120/62 tis.	18,3	10,0	54,9
	N150/62 tis.	19,9	10,6	53,1
	N120/75 tis.	20,3	10,9	54,0
	N150/75 tis.	21,1	11,2	53,2

vyšší dávka dusíku podmínila markantní zvýšení výnosu na hlinité půdě a jen částečné zvýšení výnosu v písčité půdě. Celkově mělo hnojení dusíkem větší dopad než zahušťování porostu.

Kombinace sponu a hnojení ukazuje na nejvhodnější sestavu 62 000 jedinců při 150 kg N na ha pro písčitou půdu (obr. 3). V hlinité půdě více vyhovuje sestava faktorů 75 000 jedinců při 150 kg N na ha. Celkově se v pokusu projevuje jak zvýšená dávka hnojení dusíkem, tak i zahuštění porostu příznivě, zvláště na hlinité půdě. Hybridům Romsun 52, Romsun 59 a NS H 27 vyhovuje v hlinité půdě lépe zahuštění na 75 000 jedinců, odrůdě VNIIMK 6540 hustota 62 000 jedinců na ha (obr. 4). V písčité půdě je hustší spon optimální pro NS H 27 a Romsun 59, naopak Romsun 52 a VNIIMK 6540 dosahují lepších výsledků při 62 000 jedinců na ha. Nejcitlivěji reaguje na odlišný půdní typ požadavkem změny zahuštění porostu hybrid Romsun 52. Hnojení dusíkem se v hlinité půdě projevuje příznivě u všech odrůd, na písčité půdě lze výraznější efekt zaznamenat jen u hybridů NS H 27 a Romsun 59 (obr. 5).

Výnos oleje nejproduktivnějších variant byl v oblasti Nových Zámek celkově vyšší než v Komárně (obr. 6). Na písčité půdě nejlepší odrůda NS H 27 dosahovala přibližně výnosové úrovně nejhorší odrůdy VNIIMK 6540 na hlinité půdě.

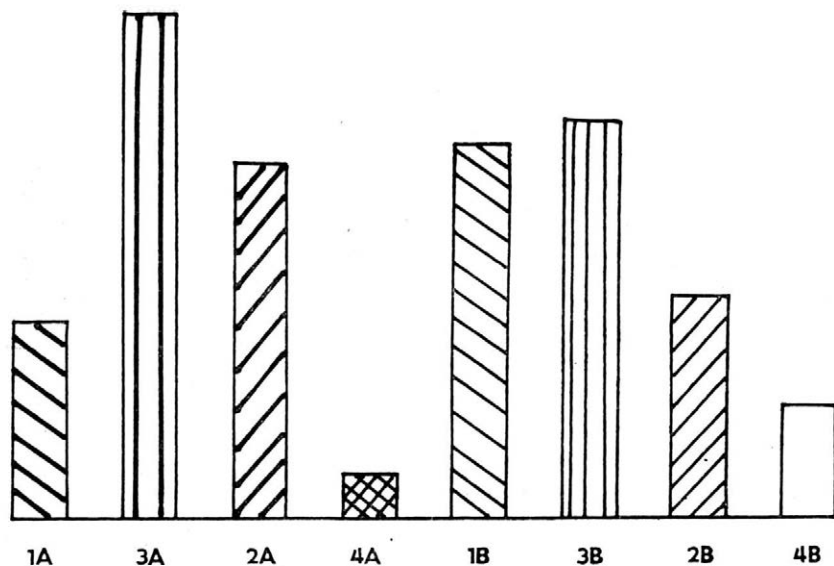
Souhrnně je třeba zdůraznit zásadní odlišnost v uplatnění všech tří sledovaných faktorů na písčité a hlinité půdě. Zatímco na hlinité půdě



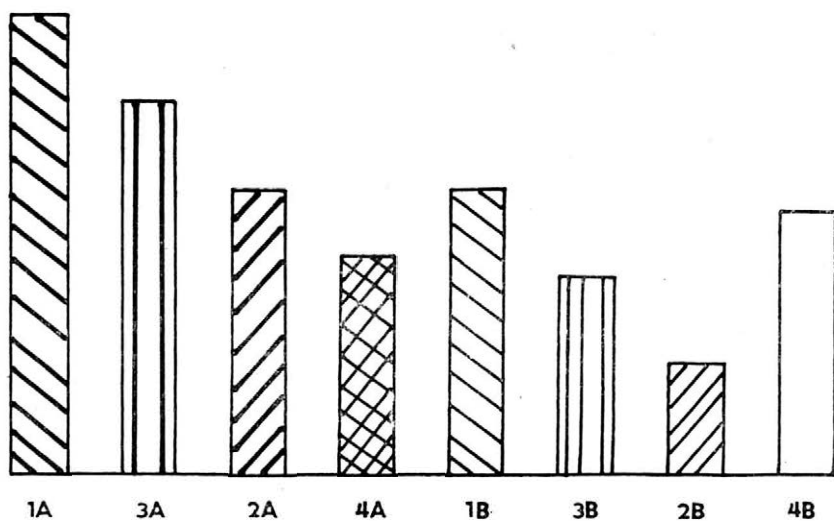
má další stupňování intenzifikačních faktorů (hnojení dusíkem a zahušťování porostu) určitý význam, na písčité půdě zůstává bez odezvy. Významným poznatkem je zjištění odlišné reakce odrůd, zvláště vhodnosti hybridu Romsun 52 pro hlinité půdy a hybridu NS H 27 pro písčité půdy, jakož i sklon NS H 27 zahušťovat porost na písčitých půdách, kde reaguje Romsun 52 po zahuštění porostu poklesem výnosu oleje.

V našich podmínkách představují rumunské hybridy typ odrůd, které se svými adaptačními schopnostmi zvláště v relativně vysoké olejnatosti více vyrovnávají s chladnějším podnebím a středně těžkými půdními typy. Jugoslávské hybridy dosahují vyšší produkce než rumunské v sušších, teplejších oblastech na písčitých půdách. V klimaticky a půdně rozmanitých podmínkách ČSSR jsou použitelné hybridy obou proveniencí, každý typ v jinak ekologicky definovaných oblastech pěstování slunečnice. Perspektivně lze počítat, že jugoslávské hybridy mohou být v ČSSR nahrazeny maďarskými.

I



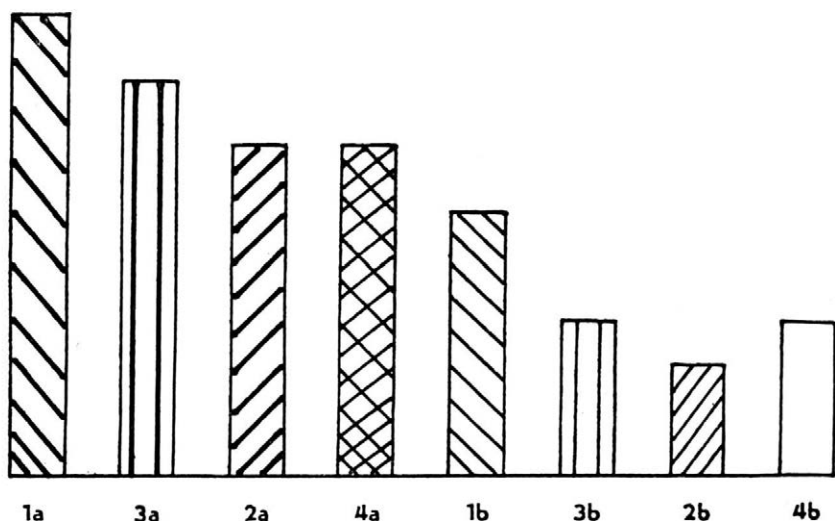
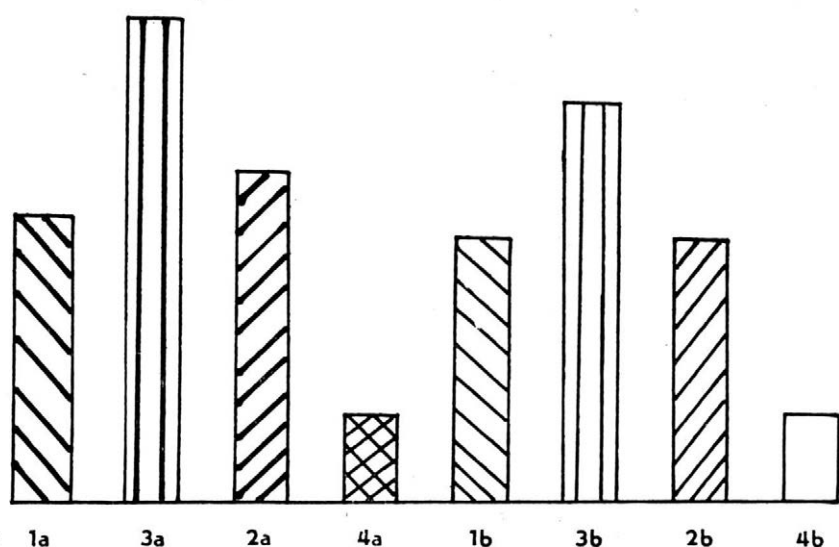
II



4. Srovnání kombinace faktorů spon a odrůda — Comparison of factors combination stand and cultivar

Je ovšem zřejmé, že při zavádění kterýchkoliv nových hybridů bude třeba věnovat podstatně větší péči než dosud rajonizačním pokusům i problematice odrůdové agrotechniky diferencované pro jednotlivé oblasti a nepaušalizovat výsledky z mnohdy geograficky vzdálených lokalit odrůdových zkušeben.

Došlo dne 9. 1. 1985

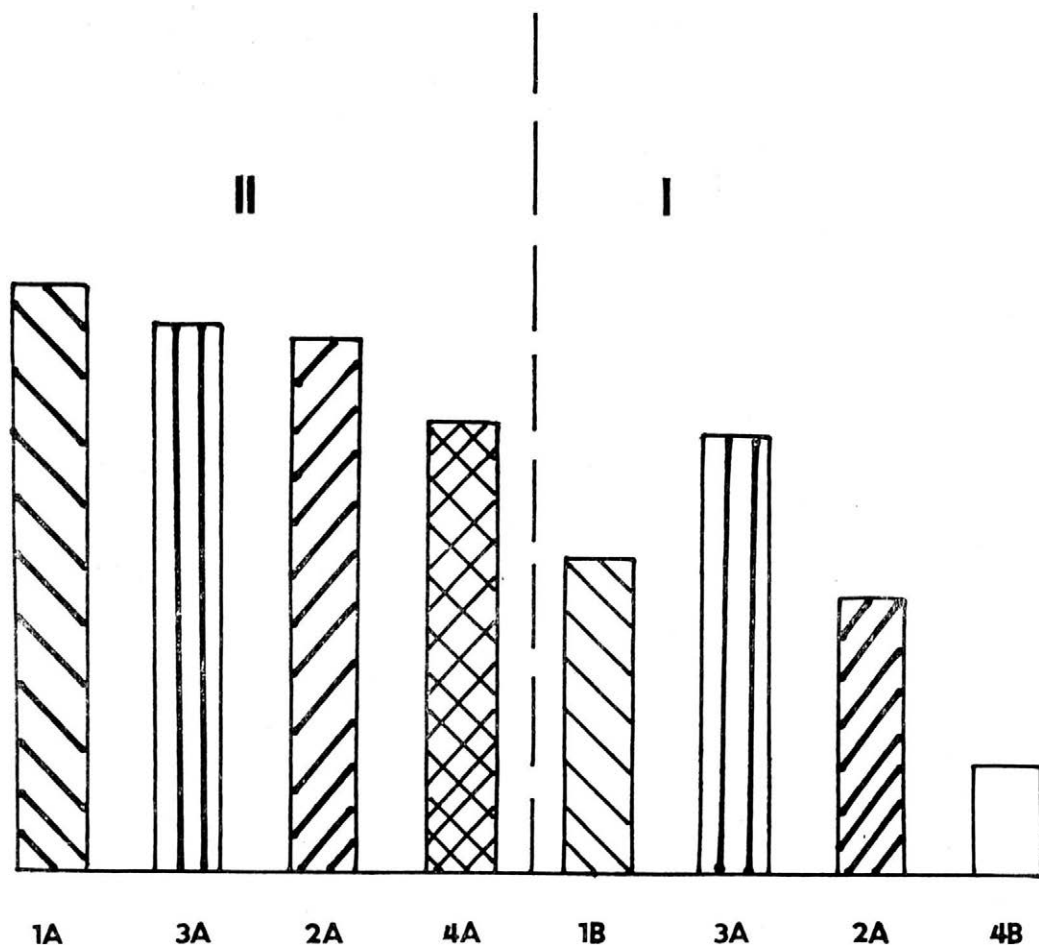


5. Srovnání kombinace faktorů hnojení N a odrůda — Comparison of factors combination nitrogen fertilization and cultivar

КОВАЧИК, А. — ШКАЛОУД, В. — СМУТНЫ, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага-Рузыне; Агрохимическое предприятие Нове Замки): **Изучение сортовой агротехники подсолнечника**. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 981-990.

В работе обобщаются результаты опытов с некоторыми гибридами подсолнечника, происходящими из Румынии и Югославии, в условиях крупных областей его распространения в ЧССР. Кроме мест произрастания с разными почвенно-климатическими условиями, в качестве экспериментальных вмешательств имели место разная густота посева и разный уровень питания азотом. Сорта реагировали по-разному на эти 3 вмешательства. Румынские сорта представляют тип сортов, которые благодаря своей адаптивности лучше остальных преодолевают холодный климат и среднетяжелые почвы. Югославские более урожайны в засушливых, теплых областях на песчаных почвах.

подсолнечник; сорта; агротехника; питание



6. Srovnání výnosu oleje odrůd při nejvhodnější kombinaci faktorů — Comparison of cultivar oil yield with the best factors combination

KOVÁČIK, A. — ŠKALOU, V. — SMUTNÝ, J. (Research Institute of Crop Production, Praha-Ruzyně; Agrochemical Enterprise, Nové Zámky): *Variety-Oriented Cultural Practices Used in Sunflower-Growing*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) :981-990.

Some sunflower hybrids imported from Rumania and Yugoslavia were tested in the main regions of sunflower-growing in Czechoslovakia. The results of these trials are presented. The hybrids were tested at several localities (with different soil and climatic conditions), at various stand densities, and at different nitrogen nutrition levels. Their responses to each of these three agrotechnical factors were different. The Rumanian cultivars have a better adaptability to the colder climate and medium-heavy soil types. The Yugoslavian cultivars have higher yields than the Rumanian ones when grown on sandy soils in drier and warmer regions.

sunflower; cultivars; cultural practices; nutrition

KOVÁČIK, A. — ŠKALOUD, V. — SMUTNÝ, J. (Institut für Pflanzenproduktionsforschung, Praha-Ruzyně; Agrochemisches Zentrum, Nové Zámky): *Forschung der Sortenagrotechnik der Sonnenblume*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 981-990.

Die Arbeit fasst die Ergebnisse der Versuche mit einigen Hybriden der Sonnenblume aus Rumänien und Jugoslawien zusammen, in den Bedingungen bedeutsamer Anbauggebiete der ČSSR. Ausser Lokalitäten mit verschiedenen boden-klimatischen Bedingungen wurden als Versuchsmassnahmen die verschiedene Bestandesdichte und verschiedenes Niveau der N-Ernährung genommen. Die Sorten haben auf alle drei Versuchsmassnahmen verschieden reagiert. Die rumänischen Hybriden stellen einen Sortentyp dar, der sich durch seine Anpassungsfähigkeiten leichter mit dem kälteren Klima und den mittelschweren Bodentypen abfindet. Die jugoslawischen Hybriden erreichen einen höheren Ertrag als die rumänischen in trockeneren, wärmeren Gebieten auf sandigen Böden.

Sonnenblume; Sorten; Agrotechnik; Ernährung

Adresy autorů:

Prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Vojtěch Škaloud, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Drnovská 507, 161 06 Praha 6 - Ruzyně
Ing. Ján Smutný, CSc., Agrochemický podnik, Gondova 1, 940 01 Nové Zámky

MOŽNOSTI ZASTOUPENÍ OBIILNIN V OSEVNÍM POSTUPU Z HLEDISKA NEBEZPEČÍ CHOROB PAT STÉBEL

M. Herman

HERMAN, M. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Hrušovany u Brna): *Možnosti zastoupení obilnin v osevním postupu z hlediska nebezpečí chorob pat stébel*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 991-998.

Na základě pokusů prováděných v letech 1976—1983 v Hrušovanech u Brna (kukuřičný výrobní typ) a Ivanovicích na Hané (řepařský výrobní typ) v rámci osevních postupů s podílem obilnin 40—100 % (včetně kukuřice na zrno) a monokultury pšenice ozimé byly stanoveny maximální hranice faktorů omezujících zastoupení obilnin v osevním postupu z hlediska rozšíření chorob pat stébel. Nebezpečí rozšíření stéblolamu se zvyšuje při zařazení obilniny 2X—3X po sobě, podle klimatických podmínek stanoviště. Černání pat stébel se rozšiřuje nad únosnou hranici po opakovaném pěstování obilnin po sobě 1X—3X, v závislosti na antagonistickém působení půdy na daném stanovišti vůči původci choroby. Podíl obilnin v osevním postupu ovlivňuje rozšíření chorob pat stébel jen potud, pokud je jím bezprostředně určen sled předplodin.

osevní postup; zastoupení obilnin; předplodiny; stéblolam; černání pat stébel

Střídání plodin je bezesporu jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících výnos a zdravotní stav pěstovaných plodin. Zájem zemědělské praxe o zavádění osevních postupů (zohledňujících všechna hlediska organizace výroby v zemědělském podniku) se v posledních letech stále zvyšuje, neboť se jedná o opatření, které neklade další materiálové a energetické nároky, ale může je i výrazně snížit.

Z hlediska ochrany rostlin má střídání plodin význam zejména u chorob pat stébel. Původci těchto onemocnění *Pseudocercospora herpotrichoides* (stéblolam) a *Gaeumannomyces graminis* (černání pat stébel) přežívají v půdě na rostlinných zbytcích a za vhodných podmínek infikují zdravé rostliny obilnin. Větší nebezpečí výskytu chorob pat stébel je při vyšším zastoupení obilnin v osevním postupu (Debruck, 1972; Kopecký, 1971). Konkrétní údaje o únosném podílu obilnin v osevním postupu se různí. Diercks a Bachthaler (1969) uvádějí až 75 %, Sekerková et al. (1982) 60 %, Slope (1967) 50—60 %.

Platnost těchto hodnot je jen orientační, neboť záleží na agroekologických podmínkách i místě a době jejich získání. Nelze nebrat v úvahu pokrok v oblasti odrůd a celkové úrovni agrotechniky a ochrany rostlin. Proto je třeba hranice koncentrace plodin v osevním postupu ověřovat a volit nejvhodnější kompromis mezi biologickými, ekologickými a organizačními faktory.

MATERIÁL A METODY

Sledování výskytu stéblolamu a černání pat stébel probíhalo v letech 1976—1983 na dvou stanovištích. V Hrušovanech u Brna a v Ivanovicích na Hané. Sledována byla pšenice na všech honech sedmi osevních postupů (tab. I, II). V roce 1979 nebylo provedeno hodnocení.

I. Osevní postupy (Hrušovany u Brna) — Crop rotations (Hrušovany u Brna)

	I	II	III	IV	V	VI	VII
	K _z ⁺	C ⁺	B ⁺	Ks	C ⁺	Ks	P
	J	J	P	P	B	B	P
	P	P	Pmp	P	P	P	P
	Pmp	Pmp	Jmp	C ⁺	Pmp	C ⁺	P
	J	J	J	J	J	J	P
Zastoupení obilnin %	100	80	80	60	60	40	monokultura

II. Osevní postupy (Ivanovice na Hané) — Crop rotations (Ivanovice na Hané)

	I	II	III	IV	V	VI	VII
	K _z	C ⁺	B ⁺	Vo	C ⁺	Vo	P
	J	J	P	Vo	Kz	Vo	P
	Pmp	Pmp	Pmp	P	P	P	P
	Pmp	Pmp	Jmp	Pmp	Pmp	C ⁺	P
	J	J	J	J	J	J	P
Zastoupení obilnin %	100	80	80	60	60	40	monokultura

HODNOCENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU

Z každého ze tří opakování bylo odebráno náhodně 100 rostlin. Stupeň napadení stéblolamem byl hodnocen u hlavního stébla, černáním pat stébel podle intenzity poškození celého kořenového systému. Použili jsme stupnice 0 až 4 (Nilsson, 1969).

Stupeň napadení porostu byl vyjádřen indexem napadení:

$$I (\%) = 25 \cdot N^{-1} \cdot (f_i \cdot n_i),$$

kde: n_i = stupeň napadení jednotlivého stébla (kořenů)

0 = zdravé, 4 = zcela zničené,

f_i = počet stébel (kořenů) napadených příslušným stupněm napadení,

N = počet analyzovaných rostlin.

POKUSNÁ STANOVIŠTĚ

Hrušovany u Brna řadíme do klimatického regionu VT, který je charakterizován jako velmi teplý, suchý. Průměrné roční srážkové úhrny v letech 1955—1969 činily 532,6 mm, průměrná teplota 8,8 °C. V pokusných letech 1968—1984 byla větší.

nou pozorována snížená srážková činnost, především pak v letech 1982 a 1983. Po teplotní stránce se jedná o ročníky normální, nebo mírně nadnormální.

Ivanovice na Hané zařazujeme do klimatického regionu T₃ (teplý, mírně vlhký), s průměrnou hodnotou srážek za období 1955—1969 533,3 mm a průměrnou teplotou za toto období 8,3 °C. I když i v Ivanovicích jsme ve sledovaných letech svědky nižší srážkové činnosti v letech 1971, 1972 a 1983, celkově lze hovořit o příznivých vláhových podmínkách. Po teplotní stránce pouze roky 1969 a 1978 byly podnormální, jinak šlo o ročníky normální a slabě nadnormální.

Půdní typ na obou stanovištích je černozem.

HNOJENÍ

- P — jednotně 40 kg . ha⁻¹,
K — jednotně 100 kg . ha⁻¹,
N — pšenice ozimá (P) — 100 kg . ha⁻¹ po širokolistých plodinách v prvním a druhém sledu,
— 150 kg . ha⁻¹ ve třetím sledu a v monokultuře,
— ječmen jarní (J) — 60 kg . ha⁻¹ po širokolisté plodině,
— 100 kg . ha⁻¹ po obilnině,
— kukuřice na zrno (Kz) a kukuřice na siláž (Ks) — 120 kg . ha⁻¹,
— cukrovka (C) — 140 kg . ha⁻¹,
— bob (B) — 60 kg . ha⁻¹,
— vojtěška (Vo) — 30 kg . ha⁻¹,
x — 30 t . ha⁻¹ hnoje,
mp — meziplodina na zelené hnojení (řepka).

ODRŮDY

- 1979—1980 'Mironovská' (Hrušovany)
'Jubilejní' (Ivanovice)
1980—1983 'Vala' (Hrušovany)
'Slavia' (Ivanovice)

VÝSLEDKY

STĚBLOLAM

Zastoupení obilnin v osevním postupu ovlivnilo choroby v Hrušovanech u Brna v průměru sledovaných let statisticky významně (tab. III). Vyšší napadení pšenice v monokultuře a v osevním postupu se 100 % obilnin bylo zjištěno jen v letech 1977 a 1982. V ostatních letech nepřevyšovalo napadení monokultury napadení v osevních postupech s nižším zastoupením obilnin. Průměrná výše indexu napadení byla ve sledovaných letech 9,8. V jednotlivých letech byly zaznamenány výchylky asi ± 70 %. Průměrná výše indexu napadení způsobená různým zastoupením obilnin však dosahovala rozpětí 82—129 % průměru.

Napadení v Ivanovicích na Hané bylo vyšší, průměr přesáhl 30 %. Vztah mezi zastoupením obilnin v osevním postupu a napadením byl statisticky významný (tab. III). Meziročníkové kolísání výše napadení bylo jen ± 10 %, s výjimkou roku 1976 a 1978, kdy byla velmi nízká úroveň napadení stěblolamem. Rozdíly v průměrném napadení vlivem zastoupení obilnin v osevním postupu se pohybovaly v rozmezí 88—134 %. Nejvíce byla napadena monokultura a pšenice v osevním postupu se 100 % obilnin. Rozdíl mezi osevními postupy se 40, 60 a 80 % obilnin byl jen minimální.

III. Napadení pšenice ozimé stéblolamem. Vliv zastoupení obilnin v osevním postupu (průměr let 1976—1983) — Infection of winter wheat with eye-spot disease. Effect of the proportion of cereals in the crop rotation (average for 1976—1983)

Zastoupení obilnin v osevním postupu (%)	Hrušovany u Brna		Ivanovice na Hané	
	index napadení	%	index napadení	%
Monokultura	12,6	129 a	44,3	134 a
100	11,6	119 ab	34,7	105 ab
80	8,5	87 bc	29,7	89 b
60	8,1	83 c	27,7	84 b
40	8,0	82 c	29,3	88 b
Průměr	9,76	100	33,14	100

IV. Napadení pšenice ozimé stéblolamem. Vliv předplodin (průměr let 1976—1983) — Infection of winter wheat with eye-spot disease. Effect of forecrops (average for 1976—1983)

Předplodina	Hrušovany u Brna		Ivanovice na Hané	
	index napadení	%	index napadení	%
Monokultura	12,6	128 a	44,3	131 a
2 × obilnina	9,4	95 ab	36,3	107 ab
1 × obilnina	9,0	92 ab	29,3	86 b
Listnatá	8,3	85 b	25,6	76 b
Průměr	9,82	100	33,88	100

Předplodiny (nebo jejich sled) rovněž ovlivnily v Hrušovanech jen průměrné napadení stéblolamem (tab. IV). Statisticky významné rozdíly byly zjištěny jen v letech 1977 a 1982, kdy byla nejsilněji napadena pšenice v monokultuře, eventuálně jako třetí obilnina po sobě. Rozdíly v napadení po různých předplodinách byly nižší než činilo meziročníkové kolísání. V Ivanovicích byla předplodina velmi důležitým faktorem ovlivňujícím rozšíření stéblolamu. Vztah mezi napadením a počtem předcházejících obilnin byl vysoce významný (tab. IV). Nejvíce byla napadena monokultura, ale i pšenice jako třetí obilnina po sobě většinou převyšovala úroveň napadení ostatní varianty. Rozdíly indexu napadení po různých předplodinách činily 76—131 % průměru (kolísání v jednotlivých letech asi ± 10 %).

ČERNÁNÍ PAT STÉBEL

Podíl obilnin v osevním postupu ovlivnil napadení pšenice černáním pat stébel statisticky významně (tab. V). Nejvyšší napadení bylo pravidelně nalézáno v monokultuře a osevním postupu se 100 a 80 % obil-

V. Napadení pšenice ozimé černáním pat stébel. Vliv zastoupení obilnin v osevním postupu (průměr let 1976—1983) — Infection of winter wheat with take-all. Effect of the proportion of cereals in the crop rotation (average for 1976—1983)

Zastoupení obilnin v osevním postupu (%)	Hrušovany u Brna		Ivanovice na Hané	
	index napadení	%	index napadení	%
Monokultura	9,0	119 a	20,3	177 a
100	8,7	115 a	10,8	94 b
80	8,5	113 a	8,2	71 b
60	6,9	91 ab	8,2	71 b
40	4,7	62 b	10,0	87 b
Průměr	7,56	100	11,5	100

VI. Napadení pšenice ozimé černáním pat stébel. Vliv předplodin (průměr let 1976—1983) — Infection of winter wheat with take-all. Effect of forecrops (average for 1976—1983)

Předplodina	Hrušovany u Brna		Ivanovice na Hané	
	index napadení	%	index napadení	%
Monokultura	9,0	113 a	20,3	174 a
2 × obilnina	8,4	105 ab	11,2	96 b
1 × obilnina	8,9	111 a	8,8	75 b
listnatá	5,7	71 b	6,5	55 b
Průměr	8,0	100	11,7	100

nin. Při zařazení obilnin do 60 % v osevním postupu bylo napadení nižší, avšak tento příznivý vliv se neuplatnil v každém roce — viz rok 1977, 1981, 1983. Kolísání výše indexu napadení v jednotlivých letech byla ± 50 %, průměrné napadení sledů s různým podílem obilnin se pohybovalo od 62 do 119 % průměru.

V Ivanovicích na Hané byla monokultura napadána pravidelně silněji než pšenice v osevních postupech (s výjimkou roku 1981). Průměrné napadení monokultury bylo o 83 % vyšší napadení pšenice v osevním postupu se 100 % obilnin (tab. V). Rozdíly mezi osevními postupy (40—100 % obilnin) byly jen malé. Kolísání výše indexu napadení v jednotlivých letech bylo značné (55—173 % v průměru). Vliv zastoupení obilnin byl menší, pouze monokultura silně převyšovala průměr (+77 %).

Předplodiny měly pro rozvoj choroby velký význam. V Hrušovanech u Brna bylo v průměru nejnižší napadení po listnaté předplodině (index napadení 5,7) při zařazení obilniny po obilnině se zvýšil (8,4—9,0) — tab. VI. V Ivanovicích na Hané byla předplodina rozhodujícím faktorem rozšíření černání pat stébel. Vztah mezi napadením a počtem předcházejících obilnin byl vysoce průkazný (tab. VI). V jednotlivých letech bylo pozorováno nejvyšší napadení monokultury (mimo rok 1981) a nejnižší

	Hrušovany u Brna	Ivanovice na Hané
Maximální možný podíl obilnin v osevním postupu z hlediska výskytu:		
— stéblolamu	80 %	80 %
— černání pat stébel	60 %	80 %
Maximální počet obilnin zařazených po sobě z hlediska výskytu		
— stéblolamu	3	2
— černání pat stébel	1	3
což odpovídá zastoupení obilnin z hlediska výskytu:		
— stéblolamu	75 %	66,6 %
— černání pat stébel	50 %	75 %
Maximální možné zastoupení obilnin v dané lokalitě z hlediska fytopatologického:	50 %	66,6 %

po listnaté předplodině. Rozdíl mezi napadením pšenice, jako druhé nebo třetí obilniny po sobě jdoucí, nebyl většinou v jednotlivých letech statisticky významný (jen v letech 1981 a 1983), ale průměrná výše indexu napadení se při opakovaném pěstování obilnin pravidelně zvyšovala.

DISKUSE

Podílu obilnin v osevním postupu je přisuzována základní úloha při úvahách o možnostech rozšiřování chorob pat stébel (Range, 1966; Debruck, 1972; Kos, 1982), i když v některých pracích nebyla prokázána závislost mezi podílem obilnin v osevním postupu a úrovní výskytu chorob pat stébel (Diercks a Bachthaler, 1969). Z našich výsledků vyplývá, že vliv osevního postupu na rozšiřování chorob pat stébel byl jiný v Hrušovanech u Brna a v Ivanovicích na Hané, a rovněž byly zaznamenány rozdíly mezi stéblolamem a černáním pat stébel. Rozšíření stéblolamu se děje konídiemi i na větší vzdálenost a tyto přežívají v půdě nejméně 2–3 roky (Macer, 1961). Proto lze očekávat, a potvrdilo se i v našich pokusech, že rozšíření stéblolamu je závislé na podílu obilnin v osevním postupu jen do té míry, jak je touto skutečností ovlivněn sled bezprostředně předcházejících předplodin. Někteří autoři uvádějí, že vliv podílu obilnin na napadení je patrný pouze v letech s nízkou úrovní výskytu choroby (Diercks a Bachthaler, 1969; Kos, 1982), což se v našich pokusech nepotvrdilo. Jisté rozdíly v napadení stéblolamem v osevním postupu se 100 a 80 % obilnin byly nutně způsobeny vlivem zařazení kukuřice eventuálně cukrovky a bobu. U obou byl podíl náchylných plodin, tj. pšenice a ječmene 80 %.

Černání pat stébel je chorobou více spjatou s půdním prostředím. Patogen je schopen přežít v půdě a zachovat si virulenci asi 1 rok (Petersen a Christensen, 1968). Přenáší se však do dalšího roku výdrolkem nebo i lipnicovitými plevy. I přes to, že je všeobecně rozšířen, nejsou v některých lokalitách pravidelně zjišťovány škody působené chorobou i při opakovaném pěstování obilnin po sobě (Cook a Rovira, 1976), což je vysvětlováno různým antagonistickým působením půdy vůči *Gaeumannomyces graminis*. V našich pokusech v Hrušovanech došlo ke zvýšení napadení černáním pat stébel při zařazení více jak 60 % obilnin. Naopak v Ivanovicích se podíl obilnin na nárůstu onemocnění neprojevil (pokud nešlo o monokulturu). Větší význam měla předplodina. Na obou stanovištích se napadení pšenice po obilnině zvýšilo proti napadení pšenice po listnaté předplodině. I v případě této choroby je důležitějším faktorem předplodina než podíl obilnin v osevním postupu. Tato zjištění jsou v souladu s poznatky Steinbrennera (1981) a Steinbrennera a Seidla (1982).

Větší výskyt chorob pat stébel po obilnině lze spatřovat ve snížené odolnosti rostlin nepříznivě působícími produkty rozkladu posklizňových zbytků (Benada, 1981), které však působí jen po dobu 6—8 týdnů a mohou se uplatnit jen v podzimním období. Podobné snížení odolnosti však pozorujeme i v suchých letech nebo v oblasti s nedostatkem srážek, zvláště po předplodině odčerpávající velké množství vody (vojtěška) — Herman a Suškevič (1986).

Pro sestavování osevních postupů je třeba zohlednit i podmínky z hlediska fytopatologického. Zejména skutečnost, že oba původci chorob se u nás vyskytují běžně a ve vhodných podmínkách se rychle rozšiřují. Zařazování obilnin v osevním postupu je pak nutné řídit limitujícím faktorem platným pro dané stanoviště (tab. VII).

Literatura

- BENADA, J.: Příčiny změn odolnosti vůči stéblolamu (*Cercospora herpotrichoides*). Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 17, 1981, č. 1, s. 27-36.
- COOK, R. J. — ROVIRA, A. D.: The role of bacteria in the biological control of *Gaeumannomyces graminis* by suppressive soils. Soil Biol. Biochem., 8, 1976, s. 269-273.
- DEBRUCK, J.: Bekämpfung der Fusskrankheiten im Getreide. Feld u. Wald, 91, 1972, č. 7, s. 9-10.
- DIERCKS, R. — BACHTHALER, G.: Beziehungen zwischen steigenden Getreideanteilen in der Fruchtfolge und antiphytopathogenen Potential des Bodens. Z. Pfl. Path. Pfl. Krankh. Pfl. Schutz, 76, 1969, č. 2, s. 84-92.
- HERMAN, M. — SUŠKEVIČ, M.: Vliv předplodiny a zpracování půdy na výnos a zdravotní stav pšenice ozimé v oblasti s nedostatkem srážek. Rostl. Výr., 32, 1986, č. 3, s. 247-256.
- KOPECKÝ, M.: Jak řešit obilní problém? III. — Nebezpečí chorob a škůdců při vyšších zastoupeních obilnin. Úroda, 19, 1971, č. 7, s. 245-248.
- KOS, M.: Zhodnocení napadení ozimé pšenice stéblolamem (*Pseudocercospora herpotrichoides*) v osevních postupech na černozemních půdách řepařské oblasti. Acta univ. agric. (Brno), fac. agronom., 30, 1982, č. 3, s. 183-185.
- MACER, R. C. F.: The survival of *Cercospora herpotrichoides* Fr. in wheat straw. Ann. Appl. Biol., 49, 1961, s. 165-172.
- NILSSON, H. E.: Studies of root and foot rot diseases of cereals and grasses. I. On resistance to *Ophiobolus graminis* Sacc. Lantbrukshögsk. Annaler, 35, 1969, č. 3, s. 275-307.
- PETERSEN, H. I. — CHRISTENSEN, D. E.: *Ophiobolus graminis* Sacc. of *Cercospora herpotrichoides* Fr. Undersøgelse over svampenes levetid på cellulose-

holdigt materiale nedgravet i forskellige dybder. Tidsskr. f. Planteavl., 72, 1968, s. 534-537.

RANGE, W.: Ertragsbildung, Fusskrankheitsbefall und C/N-Umsatz im Boden in Abhängigkeit von Strohdüngung und Gründüngung in getreidereichen Fruchtfolgen. [Doktor. dis. práce.] Giessen 1966.

SEKERKOVÁ, M. — BOJŇANSKÝ, V. — TURČÁNY, J.: Vplyv zastúpenia obilnín v osevných postupoch na výskyt huby *Cercospora herpotrichoides* a na úrodnosť ozimnej pšenice. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 18, 1982, č. 1, s. 21-26.

SLOPE, D. B.: Disease problems of intensive cereal growing. Ann. Appl. Biol., 59, 1967, č. 2, s. 317-319.

STEINBRENNER, K.: Phytosanitäre bei der Einordnung des Getreides in der Fruchtfolge. Nachr. Bl. Pfl. Schutz DDR, 35, 1981, č. 12, s. 237-239.

STEINBRENNER, K. — SEIDEL, D.: Komplexe Nutzung acker und pflanzenbaulicher Massnahmen im Rahmen des Pflanzenschutzes. Nachr. Bl. Pfl. Schutz DDR, 36, 1982, č. 7, s. 137-140.

Došlo dne 15. 2. 1985

ГЕРМАН, М. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Грушованы близ Брно): **Возможности использования зерновых в севообороте с точки зрения опасности болезней основания стеблей.** Rostl. Výr., 32, 1986 (9): 991-998.

На основе опытов, проводившихся с 1976 по 1983 год в Грушованах близ Брно (кукурузный производственный тип) и в Ивановицах на Гане (свекловичный производственный тип) в рамках севооборотов с 40—100%-ной долей зерновых (включительно кукурузы на зерно) и монокультур озимой пшеницы, установили максимально допустимые пределы факторов, ограничивающих представительство зерновых в севообороте в аспекте распространения болезней основания стеблей. Опасность распространения корневой гнили возрастает при включении в севооборот зерновой культуры 2—3 раза подряд, в зависимости от климатических условий местопроизрастания. Корневая гниль распространяется выше допустимой границы после повторного выращивания зерновых от 1 до 3 раз в зависимости от антагонистского воздействия на возбудителя болезни почвы на данном местопроизрастании. Доля зерновых в севообороте влияет на распространение болезней основания стеблей только постольку, поскольку ею непосредственно обусловлена последовательность предшественников.

севооборот; представительство зерновых; предшественники; корневая гниль; болезни основания стеблей

HERMAN, M. (Research Institute of Crop Production, Hrušovany u Brna): **Cereals in Crop Rotation and the Hazards of Foot-Rot Diseases.** Rostl. Výr., 32, 1986 (9): 991-998.

Crop rotations with 40%—100% proportions of cereals (including grain maize) and continuous growing of winter wheat were tested in trials conducted in 1976—1983 at Hrušovany u Brna (maize-growing region) and Ivanovice na Hané (beet-growing region) to determine the maximum levels of factors limiting the proportions of cereals in crop rotations with respect to the spreading of foot-rot diseases. The hazard of the spreading of eye-spot disease increases when cereals are grown twice to three times in succession, depending on the climatic conditions of the site. Take-all spreads above a bearable level when cereals are repeatedly grown on the same plot once to three times in succession, depending on the antagonistic action of the soil on the causative agent of the disease. The spreading of foot-rot diseases is influenced by the proportion of cereals in the crop rotation system insofar as the rotation of crops is directly determined by this proportion.

crop rotation; proportions of cereals; forecrops; eyespot disease; take-all

Adresa autora:

Ing. Miroslav Herman, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha-Ruzyně, odbor základní agrotechniky, 664 62 Hrušovany u Brna

VLIV BIOLOGICKY AKTIVNÍCH LÁTEK NA PŘEZIMOVÁNÍ A UTVÁŘENÍ VÝNOSOVÉ SCHOPNOSTI ODRŮD OZIMÉ ŘEPKY BEZ KYSELINY ERUKOVÉ

A. Fábry, J. Vašák

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. (Vysoká škola zemědělská, Praha-Suchdol): *Vliv biologicky aktivních látek na přezimování a utváření výnosové schopnosti odrůd ozimé řepky bez kyseliny erukové*. Rostl. Výr., 32, 1986 (9) : 999-1008.

V návaznosti na starší výsledky o uplatnění růstových regulátorů u tradičních odrůd řepky byla pozornost věnována kvalitativně novým genotypům s minimálním obsahem kyseliny erukové. Vycházelo se z pracovní hypotézy o předpokládaném pozitivním vlivu některých růstových látek na podzimní růst a vývoj ozimé řepky. Byly použity tyto přípravky: 2 chlor-ethyl-trimethylamoniumchlorid-chlormequat (CCC — Retacel), chlormequat a ethephon (Retacel Super), daminozid 2-2 dimethyl hydrazid kyseliny jantarové (Alar-85), ethephon a mepiquat-chlorid (Terpal), stopový prvek bór (Solubor). V daných poloprovozních pokusech byl potvrzen inhibiční vliv a pozitivní vliv na přezimování u některých přípravků v polních podmínkách (Retacel, Alar-85). Účinek morforegulátorů však v žádném případě nepřekryje závažné agrotechnické chyby, jako je předčasný výsev, tvorba přehuštěných a dusíkem luxusně hnojených porostů. Byl pozorován pozitivní vliv aplikace uvedených aktivních biologických látek na omezení faktorů redukcujících výnos a na tvorbu hospodářského výnosu. Pro omezení redukce počtu generativních orgánů a omezení poléhání je možno pokusně použít 2—2,5 kg Alar-85 na začátku prodlužovaného růstu ve fázi 4.02, zpravidla počátkem dubna. S ohledem na zvýšení výnosů asi o 5 % a vysokou cenu přípravku je nutno tuto aplikaci považovat prozatím za nadstavbové opatření. Výsledky pozorování u aplikace mikroprvků bóru ukazují na reálnou možnost na půdách s nižším obsahem tohoto prvku (méně než 1,2 mg .kg⁻¹) omezit redukci výnosotvorných prvků a přispět k zvyšování výnosu semen.

ozimá řepka; přezimování; fyziologický opad; morforegulatory; tvorba a redukce výnosu

V letech 1965—1973 byla na katedře rostlinné výroby VŠZ v Praze - Suchdole realizována rozsáhlá sledování o vlivu morforegulátorů na růst, vývoj, přezimování a tvorbu výnosu ozimé řepky (Fábry a Bechyně, 1965; Fábry a Sazimová, 1969; Janková et al., 1969; Fábry a Hannich, 1970, 1971, 1971a, 1972; Fábry et al., 1971; Fábry a Sazimová, 1973). Z víceletého pozorování vyplývalo, že inhibiční efekt morforegulátorů byl tím účinnější, čím více se jednalo o varianty z včasnějších termínů, a to zvláště v letech se silnou růstovou intenzitou na podzim. Další rozhodující vliv má doba výsevu, termín a koncentrace aplikovaných morforegulátorů, úhrnný tepelný požitek a délka časového období od doby výsevu, do termínu postřiku. Ošetření

přípravky CCC, Alar-85 (B-Nine) a Phosfon D průkazně snižovalo délku rostlin, snižovala se výška větvení — rostliny byly kratší a níže větvyly, zvýšil se počet větví — jako důsledek zeslabení apikální dominance. Byl pozorován pozitivní vliv aplikace retardčních přípravků na utváření některých výnosových prvků (hmotnost šesulí, hmotnost semen na 1 rostlině a HTS). U přípravku Ethrel nebylo zjištěno zabrzdění růstových pochodů v období vegetativního růstu.

Kacperska et al. (1972), Kacperska et al. (1975) zjistili, že chlormequat pozitivně ovlivňuje proces adaptace ozimé řepky cestou metabolismu, resp. zvýšením obsahu bílkovin v listech a dále se uvádí, že snížení délky hypokotylu ozimé řepky koresponduje s odolností proti mrazu. Vlivy, které inhibují růst buněk, snižují dehydrataci v první etapě otužování, zvyšují odolnost proti nízkým teplotám. Vnitřní (endogenní) hormonální vlivy inhibují prodlužování hypokotylu a přispívají k vyšší odolnosti.

Na základě uvedeného souboru prací, jakož i na základě celé řady dalších sdělení (Voškeruša, 1972; Marth, 1965; Chrominská et al., 1969) bylo doporučeno aplikovat uvedené biologicky aktivní látky jako korekční opatření při řešení konkrétních pěstitelských problémů. I když nejprůkaznější byl vliv přípravku Alar-85 (B-Nine-2,2-dimethylhydrazid kyseliny jantarové), návrh na registraci byl dán z důvodů ekonomických v roce 1975 na přípravek Retacel (2-chlorethyl-trimethyl-amoniumchlorid s účinnou látkou chlormequat), vyrobený v ČSSR. Odhadujeme, že v závislosti na ročníku přípravek Retacel byl v ČSSR za účelem stabilizace výnosů ozimé řepky aplikován až na 50 % ploch.

Uvedená pozorování byla uskutečněna u klasických odrůd ozimé řepky s vysokým obsahem kyseliny erukové, proto po roce 1974, z důvodu přechodu na pěstování odrůd s minimálním obsahem kyseliny erukové, se ukázalo účelné obrátit pozornost na tyto biologicky i geneticky odlišné typy odrůd. Dalším důvodem návratu k uvedené problematice byly ojedinělé údaje z literatury i zemědělské praxe o údajně malé efektivnosti, resp. účinnosti tohoto zásahu do porostů. Bylo nutné analyzovat, zda v těchto případech nejde o nedodržení metodiky, resp. o pozdní aplikaci přípravku Retacel již na přerostlé porosty a dále modifikovat metodiku s možností uplatnění dalších biologicky aktivních látek vzhledem k změně odrůdové skladby.

Jako účelné se ukazuje, že vedle sledování morforegulatorů na přezimování, pozorování redukce generativních orgánů, které je zapříčiněno fyziologickými vlivy (Fábry a Heřmanová, 1969). Fyziologický opad pupenů je závažný biologický problém ozimé řepky. Počet květních základů vytvořených u průměrných porostů dosahuje až 4500 na 1 rostlinu a v době květu a dozrávání počet květů a šesulí se redukuje na několik set jedinců. Vlivem fyziologického opadu pupenů vytvářejí se zóny zaschlých stopek s ojedinělými květy na hlavních a postranních větvích (Nováková a Pfeiferová, 1958). Fyziologický opad pupenů řepky se vysvětluje jednak poruchami ve výživě makro i mikroprvky, poruchami při syntéze a transportu zásobních látek, poruchami vyvolanými prudkými změnami půdní a atmosférické vlhkosti. O účinku retardantů růstu CCC a Alar-85 v této souvislosti referovali Hannich a Vrabec (1972).

I. Použití přípravků — A list of chemicals

Číslo varianty	Přípravek	Účinná látka	Způsob aplikace
1	vlhká kontrola	voda	450 l. ha ⁻¹
2	Retacel Super	chlormequat a etnephon	4–6 l a 400–500 l. ha ⁻¹
3	Retacel	chlormequat (2 chlorethyl. trimethylamoniumchlorid)	5–6 l a 400–500 l. ha ⁻¹
4	Alar-85	daminozid (2,2dimethylhydrazid kyseliny jantarové)	2 kg a 400–500 l. ha ⁻¹
5	Solubor	20 % bóru	5–6 kg a 400–500 l. ha ⁻¹
6	Terpal	mepiquatchlorid + ethephon	

(V roce 1980/1981 byl aplikován jen přípravek Retacel, Alar-85 a Solubor)

MATERIÁL A METODY

Pozorování v oblasti dynamiky tvorby a redukce výnosové schopnosti byla zaměřena na sledování vlivu biologicky aktivních látek a stopového prvku bóru na utváření výnosové schopnosti kvalitativně nových odrůd ozimé řepky.

Pokusy byly založeny v období let 1980–1984 na různých lokalitách a při uplatnění diferencované metodiky aplikace vybraných přípravků.

Na školním zemědělském podniku Lány okres Rakovník byla provedena polo-provozní sledování — bližší charakteristiku pokusného místa uvádí Palán (1983) a Hrneček (1984).

Odrůda 'Jet Neuf' (v roce 1980–1981 ještě doplňkově odrůda 'Brink'). Velikost sledované parcely 1 ha. Byla provedena jedna aplikace přípravků na podzim (s výjimkou roku 1980) a jedna aplikace na jaře. Přípravky byly aplikovány v 18m pásech záběru postřikovače kolmo na směr řádků (tab. I).

Pokusy byly založeny na provozních honech řepky s cílem ověřit při podzimní aplikaci působení fyziologicky aktivních látek a mikroprvku bóru na přezimování (1981–1982, 1982–1983) a při jarní aplikaci případný vliv na opad pupenů. Sledování zahrnovala provedení komplexní podzimní a jarní inventarizace porostu. Ve fázi 5.0 a 6.0 bylo sledováno založení květních základů u pěti průměrných rostlin u každé varianty.

Fyziologický opad pupenů se sledoval u každé varianty u 10 průměrných rostlin ve fázi počátku květu, plného květu a odkvětu porostu. Byl zjišťován počet poupat, květů, šesulí a stopek zbylých po opadu. Při opadu poupat se jedná o krátké a rovné stopky, při opadu květů a šesulí jsou stopky dlouhé a na konci rozšířené. Velmi pečlivou aplikací insekticidů byla vyloučena prakticky redukce květních orgánů blýskáčkem řepkovým.

V první technické zralosti byla provedena ruční sklizeň rostlin z 4 × 1 m² z každé varianty. V druhé technické zralosti byla provedena kontrolní sklizeň mlátičkou E 512.

VÝSLEDKY

VLIV APLIKACE BIOLOGICKY AKTIVNÍCH LÁTEK NA PŘEZIMOVÁNÍ

V rámci pozorování, která se uskutečnila na lokalitě Lány, byly výsledky přezimování k dispozici z roku 1981–1982, 1982–1983, 1983–1984 (tab. II).

II. Vyjádření úrovně přezimování (1981—1982) — The level of wintering (1981—1982) [průměrný počet rostlin .m⁻² z 3 opakování — podzimní inventarizace A (5. 11. 81), předjarní inventarizace B (24. 2. 82), jarní inventarizace C (22. 4. 82)]

Varianta	Termín inventarizace			Koeficient přezimování v %
	A	B	C	
1 Vlhká kontrola	64	60	39	56
2 Retacel Super	68	67	53	77
3 Retacel	66	64	43	65
4 Alar-85	82	82	56	68
5 Solubor	77	76	47	61
6 Terpal	68	60	39	57

Statistické hodnocení:

analýza rozptylu $F = 2,70$

$F (5/12 = 3,11)$.

Průkazné rozdíly mezi variantami pro $P = 95 \%$ (pravděpodobnost): 2 — 1, 2 — 3, 2 — 4, 2 — 5, 2 — 6.

Z použitých přípravků nejlepší výsledky byly dosaženy v daném roce pozorování u přípravku Retacel Super. V této variantě přezimovalo 77 % jedinců. Přípravky Retacel a Alar-85 vykázaly průměrné hodnoty přezimování. Tyto výsledky jsou v souladu s výsledky zjištěnými u tradičních odrůd (Fábry a Hannich, 1971) a Voškeruša (1972) a naznačují možnost uplatnění uvedených přípravků analogicky i u odrůd se sníženým obsahem kyseliny erukové.

Výsledky pokusného roku 1982—1983 jsou pouze orientační (tab. III), neboť nebyl zjištěn průkazný vliv jednotlivých přípravků na úroveň přezimování. Celý porost v důsledku příznivých klimatických podmínek přezimoval velmi dobře.

III. Koeficient přezimování (1982—1983) — Coefficient of wintering (1982—1983)

Vlhká kontrola	Retacel Super	Retacel	Alar-85	Solubor	Terpal
93	92	92	88	93	96

MNOŽSTVÍ VYTVOŘENÝCH GENERATIVNÍCH ORGÁNŮ

V pokusném roce 1980—1981 se počet pupat pohyboval u odrůdy 'Brink' v rozmezí 257—868 a u odrůdy 'Jet Neuf' v rozmezí 194—662. Nejvíce květních pupenů bylo založeno u odrůdy 'Brink' při jarní aplikaci přípravku Alar-85, a to v průměru 656,8 pupat na jedné rostlině, ve srovnání s vlhkou kontrolou, kde bylo zjištěno 335,2 pupat, Retacelu 389,8 a přípravku Solubor 474,6 pupat. U odrůdy 'Jet Neuf' bylo po aplikaci přípravku Retacel nasazeno 489,4 pupat, Alar-85 473,2 ve srovnání s aplikací Soluboru 427,0 a s vlhkou kontrolou 405,2 pupat.

Při podzimní aplikaci v pokusném roce 1981—1982 se počet pupat na 1 rostlinu pohyboval v rozmezí 243-295 a rozdíl mezi jednotlivými variantami byl nepatrný a statisticky neprůkazný. U jarní aplikace rozdíly mezi jednotlivými variantami byly nevýrazné, i když určité odchylky ve srovnání s vlhkou kontrolou byly zjištěny (vlhká kontrola 405,8, Terpal 413,0 a Retacel Super 427,0).

V třetím vegetačním roce (1982—1983) byl účinek aplikovaných přípravků výraznější. Poměrně vysoké nasazení pupat bylo zjištěno po aplikaci přípravku Terpal. U ostatních variant rozdíly v nasazení pupat byly bezvýznamné. V souhrnu lze konstatovat, že ani podzimní ani jarní aplikace zkoumaných biologicky aktivních látek neměla po tři roky pozorování průkazný vliv na počet založených pupat. Současně lze konstatovat, že určité tendence se uplatnily hlavně v prvním roce pozorování u přípravku Alar-85, Retacel a v dalších letech u přípravku Terpal.

VLIV BIOLOGICKY AKTIVNÍCH LÁTEK NA REDUKCI GENERATIVNÍCH ORGÁNŮ

Uvedené sledování probíhalo po tři roky v předem stanovených termínech, tj. na počátku květu, v plném květu a při odkvětu porostů. Odpočty se prováděly u 10 průměrných rostlin z každé varianty.

Při sledování fyziologického opadu se vycházelo z předpokladu, že intenzivní ochranou se eliminovaly škody vyvolané blýskáčkem řepkovým, proto lze přijmout pracovní hypotézu o vzniku dvou typů stopek:

1. krátké stopky — vznikají při opadu pupat,
2. dlouhé stopky — vznikají opadem květů a šešulí.

Ve třech letech sledování bylo provedeno u odrůdy 'Jet Neuf' (tab. IV), z roku 1980—1981 jsou ještě k dispozici navíc údaje získané u odrůdy 'Brink' (tab. V).

I když z hlediska teoretického je zajímavá dynamika fyziologického opadu v průběhu celého generativního období, v dané práci uvádíme jen výsledky pozorování z první poloviny června, tj. z období odkvětu porostu, a to z období, které je charakteristické z hlediska utváření počtu šešulí.

Obecně bylo možno v roce 1980—1981 získat určitý, i když informativní, údaj v tom smyslu, že u odrůdy, u které se vytváří větší počet generativních orgánů, dochází i k větší míře redukce těchto orgánů.

Součet krátkých a dlouhých stopek byl nejvyšší u vlhké kontroly, statisticky průkazný vliv na snížení počtu dlouhých i krátkých stopek

IV. Počet dlouhých a krátkých stopek u odrůdy (průměr na 1 rostlinu) 'Brink' a 'Jet Neuf' (1980—1981) — The number of long and short stalks in the variety 'Brink' and 'Jet Neuf' (1980—1981)

	Vlhká kontrola	Alar-85	Retacel	Solubor
Brink	48,6	43,8	42,2	33,4 ⁺
Jet Neuf	55,4	51,7	51,6	38,4 ⁺

⁺ — průkazné rozdíly *P* — 95 % mezi variantami Solubor a všemi ostatními variantami u obou sledovaných odrůd.

V. Počet dlouhých a krátkých stopek (průměr na 1 rostlin) — odrůda 'Jet Neuf' (1981—1983) — The number of long and short stalks — variety 'Jet Neuf' (1981—1983)

Podzimní a jarní aplikace						
	vlhká kontrola	Retacel Super	Retacel	Alar-85	Solubor	Terpal
1981/1982 podzimní aplikace	69,3	63,1	65,1	65,3	50,7×	57,6
jarní aplikace	67,2	62,0	48,6+	55,4+	46,9+	—
1982/1983 podzimní aplikace	67,2	63,2	64,0	62,8	49,6×	57,2
jarní aplikace	67,3	61,3	47,9+	54,3+	35,7+	—

+ — průkazné rozdíly $P = 95\%$ mezi jarní aplikací Soluboru, Retacelu a Alar-85 a mezi vlhkou kontrolou v letech 1981/1982 a 1982/1983.

× — u podzimní aplikace průkazný rozdíl byl zjištěn mezi aplikací Soluboru a všech ostat. variant.

VI. Dosažené výnosy v roce 1980/81 (v t. ha⁻¹) — The yields in 1980—1981 (in t. ha⁻¹)

Varianta	Biologický výnos		Skutečný výnos	
	Jet Neuf	Brink	Jet Neuf	Brink
Retacel	3,18	3,07	2,91	2,74
Alar-85	2,67	2,42	2,78	2,09
Bór	2,91	2,41	2,81	2,27
Vlhká kontrola	3,10	2,93	2,88	2,82
Průměr	2,815	2,707	2,845	2,48

měl v roce 1980—1981 při jarní aplikaci přípravků Solubor u odrůdy 'Brink' i 'Jet Neuf' (tab. IV).

Analogické výsledky byly získány i v roce 1981—1982 a 1982—1983. Statisticky průkazné snížení redukce v obou letech bylo zjištěno u přípravků Solubor, Retacel a Alar-85 při jarní aplikaci. Při podzimní aplikaci průkazný rozdíl byl zjištěn jen u přípravku Solubor.

SKLIZŇOVÉ VÝSLEDKY 1980/1981 A 1981/1982

Zjištění biologického výnosu bylo provedeno v obou letech v první technické zralosti u 4 × 1 m² z každé varianty a sklizeň žacími mlátičkami E 512 byla provedena ve druhé technické zralosti. V pokusném roce 1980/1981 byla první sklizeň provedena 2. 8. 1981 a kombajnová 4. 8. 1981 (tab. VI). V pokusném roce 1981/1982 byla první sklizeň provedena 4. 8. 1982 a kombajnová 9. 8. 1982 (tab. VII).

V sklizňovém roce 1981, když bylo hodnoceno jen jarní ošetření fyziologicky aktivními látkami, nebyly zjištěny v utváření výnosů u jed-

Varianta	Biologický výnos aplikace		Skutečný výnos aplikace	
	jarní	podzimní	jarní	podzimní
Vlhká kontrola	2,96	3,43	2,89	2,74
Retacel Super	3,17	3,63	2,96	2,80
Retacel	3,15	3,43	2,95	2,90
Alar 85	3,59	3,09	3,01	2,89
Bór	3,14	3,23	3,03	2,89
Terpal	—	3,67	—	2,84
Průměr	3,202	3,413	2,968	2,843

notlivých variant podstatné rozdíly. I když tyto sklizňové výsledky považujeme za informativní, v daném roce pozorování ukazují se některé pozitivní tendence u přípravku Retacel hlavně u odrůdy 'Jef Neuf'.

I když se jedná o údaj informativního charakteru, lze v sklizňovém roce 1982 konstatovat, že vlivem uvedených fyziologicky aktivních látek lze pozorovat určité kladné tendence k zvyšování výnosové úrovně. Hodnoty biologického výnosu byly vyrovnanější, skutečný — hospodářský výnos byl nižší o sklizňové ztráty. Třeba zdůraznit v tomto roce velmi příznivé působení použitého mikroprvku bóru aplikovaného v přípravku Solubor.

DISKUSE

Pokusné podmínky (školní zemědělský podnik VŠZ v Lánech) lze považovat z hlediska přezimování za provokační. Současně nutno konstatovat, že uvedené porosty se vyznačovaly vysokou pěstitelskou úrovní (optimální doba výsevu, vhodná organizace porostu a optimální výživa) a tím byly dány podmínky ve všech třech letech pozorování pro dobré přezimování. Tato okolnost podstatně ovlivnila míru uplatnění použitých morforegulátorů. Jak dokládají uvedené starší práce, největší efekt u tohoto typu korekčního zásahu byl pozorován u předčasně a hustě vysetých porostů na podzim luxusně hnojených dusíkem. Přitom bylo ve všech letech pokusu pozorováno zabrzdění růstu nadzemních orgánů a zvýšení tendence k tvorbě růžicovitého habitu.

Z použitých přípravků pozitivní vliv na přezimování byl zjištěn po aplikaci Retacelu, Alar-85 a Retacelu Super. V klimaticky velmi příznivých letech pro přezimování se uvedené přípravky nemohly projevit. Existují názory v literatuře i v zemědělské praxi o nízké účinnosti těchto přípravků (Knittel et al., 1983; Knittel a Lang, 1984). Ukazuje se, že v těchto případech jde o nedodržení metodiky, především o pozdní postřik již přerostlého porostu.

Byl pozorován vliv morforegulátorů na množení vytvořených generativních orgánů. Ovšem počet založených květních základů je primárně závislý na průběhu podzimního růstu a vývoje a je determinován prů-

během vývojově-fyziologických procesů (interakce jarovizace — fotoperiodická indukce). Současné není zanedbatelný ani vliv pěstitelských opatření — jako je doba výsevu, organizace a výživa porostu. Získané výsledky lze interpretovat v tom smyslu, že aplikace některých morforegulatorů se projevuje v zeslabení vlivu apikální dominance. Jedná se o projev „antiauxinový“, resp. „antigiberelový“ (Š e b á n e k , 1973).

Z hlediska fyziologického opadu pupenů nejnižší hodnoty opadu vykazovaly varianty, kde byl použit mikroprvek bór. Současné určité pozitivní tendence se ukazovaly i u ostatních přípravků, což je v souladu se zjištěním H a n n i c h a a V r a b c e (1972), ovšem tyto výsledky s výjimkou mikroprvku bóru nedovolují ještě zevšeobecnění s cílem praktické aplikace.

Sklizňové výsledky — jako stanovení biologického i hospodářského výnosu — nutno z důvodu sklizňových ztrát považovat jen za informativní, ovšem i v tomto případě se ukazuje výrazná pozitivní tendence po aplikaci některých morforegulatorů a mikroprvku bóru.

Aplikace Retacelu v množství 6—8 l. ha⁻¹ proti přerůstání řepky má být prováděna ještě v měsíci září, a to u porostů, kde se počet rostlin blíží či překračuje 100 ks. m⁻². Zásah musí být proveden ještě před počátkem prodlužování hypokotylu. Určujícím faktorem, vedle hustoty a výnosu biomasy (kritické množství biomasy k 20.—25. 9. činí 0,7 kg. m⁻²), je konkrétní průběh podzimu, tedy teplota a vlhkost.

Současné umožnila uvedená porovnání doplněná dalšími výsledky Výzkumné stanice olejnin v Opavě modifikací původního návrhu VŠZ v Praze na registraci přípravku Retacel jako opatření na stabilizaci výnosu řepky odrůd s minimálním obsahem kyseliny erukové.

Ve stejných termínech lze uplatnit pro zlepšení podmínek pro přezimování přípravek Alar-85 v množství 2,0—2,5 kg. ha⁻¹. Z důvodu, že uvedená pozorování, prováděná i kratší dobu u bezerukových odrůd, vyzněla analogicky jako starší dlouhodobá pozorování u tradičních odrůd, lze uvažovat současně s poloprovozními pokusy o zahájení registrace přípravku Alar-85 mezi přípravky na ochranu rostlin.

Před případnou registrací je nezbytné objasnění eventuálního výskytu reziduí.

Literatura

- FÁBRY, A. — BECHYNĚ, M.: Nové růstové látky. Zemědělské noviny, 14. 2. 1965.
FÁBRY, A. — HANNICH, K.: Influence des retardateurs de croissance sur le développement et la résistance au froid du colza d'hiver. Journées internationales sur le colza. Paris 26—30 Mai 1970.
FÁBRY, A. — HANNICH, K.: O vlivech retardantů (CCC, B-Nine a Fosfonu D a kyseliny giberelové) na růst ozimé řepky. Rostl. Výr., 17, 1971, č. 2, s. 209-218.
FÁBRY, A. — HANNICH, K.: Vliv aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Fosfonu D) na přezimování ozimé řepky. Rostl. Výr., 17, 1971a, č. 8, s. 853-861.
FÁBRY, A. — HANNICH, K.: Vliv podzimní aplikace retardantů (CCC, B-Nine a Fosfonu D) na utváření výnosových prvků u ozimé řepky. Rostl. Výr., 18, 1978, č. 6, s. 631-636.
FÁBRY, A. — HANNICH, K. — DYKOVÁ, E.: Vliv CCC (2-chlor-ethyltrimethylamoniumchloridu) a různých způsobů sežínání na růst a vývoj a přezimování ozimé řepky. In: Sborník VŠZ Praha, fakulta agronomická, řada A, 1971b, s. 149-165.
FÁBRY, A. — HEŘMANOVÁ, V.: Studium vlivu vzdušné vlhkosti na fyziologický opad poupát ozimé řepky. Rostl. Výr., 15, 1969, č. 4, s. 415-419.
FÁBRY, A. — SAZIMOVÁ, E.: Action de régulateurs de croissance sur développement du colza d'hiver. Olegineux, 24, 1969, s. 223-228.

FÁBRY, A. — SAZIMOVÁ, E.: Uplatnění růstových látek ze skupiny hydrazinových sloučenin (CMH, IMH) a Ethrelu ve vegetativní fázi ozimé řepky. Rostl. Výr., 18, 1973, č. 6, s. 617-623.

HANNICH, K. — VRABEC, J.: Vliv aplikace retardantů růstu CCC a Alaru na fyziologický opad poupát u ozimé řepky. Rostl. Výr., 18, 1972, č. 6, s. 573-578.

HRNEČEK, J.: Vliv fyziologicky aktivních látek a mikroprvků bóru na tvorbu výnosu ozimé řepky. [Diplomová práce.] Praha, VŠZ 1984.

[Diplomová práce.]

CHROMINSKI, A. — BELT, H. — MICHNIEWICZ, M.: Wpływ chlorku chlorcholiny (CCC) na zimotrwałość, planowanie i wartość technologiczną plonu rzepaku ozimego odmiany Gorczanski. Roczniki Nauk Rolniczych 95-A-2, 1969, s. 191-197.

JANKOVÁ, L. — FÁBRY, A. — BECHYNĚ, M.: Předběžné sdělení o vlivu retardantů na biologické a užitkové vlastnosti brukvovitých olejnin. In: Sborník VŠZ Praha, 1969.

KACPERSKA-PALACZ, A. — DEBSKA, Z. — JAKUBOWSKA, J.: The phytochrome involvement in the frost hardening process of rape seedlings. Bot. Gaz., 196, 1975, s. 137-140.

KACPERSKA-PALACZ, A. — WCISZLINSKA, B.: The effect of CCC on the nitrogen compounds content in rape plants and their frost hardiness relation to the conditions of day-length and temperature. Biol. Plantarum, 14, 1972, s. 39-47.

KNITTEL, H. — BEHRENDTS-JUNG, J.: Effects des regulateurs de croissance en cultura de colza et objectifs d'emploi possibles. 6 Congrès International sur le colza Paris 17—19 Mai 1983.

KNITTEL, H. — LANG, H.: Stand und Probleme der Entwicklung von Bioregulatoren für den Einsatz im Raps. Raps, 2, 1984, č. 2, s. 76-77.

MARTH, C. B.: Increased frost resistance by application of plant growth retardant chemicals. J. A. Fd Chem., 13, 1965, s. 331-333.

PALÁN, J.: Vliv morforegulatorů na produkci ozimé řepky. [Diplomová práce.] Praha, VŠZ 1983.

ŠEBÁNEK, J.: Studium interakcí přípravku CCC a dalších růstově aktivních látek v korelacích. [Záv. zpráva R-I-39/1.] Brno, VŠZ 1973.

VOŠKERUŠA, J.: Dynamika hustoty porostu a produkce sušiny u ozimé řepky a její vztah k přezimování a výnosu semene. Rostl. Výr., 18, 1972, č. 6, s. 603-608.

Došlo dne 15. 2. 1985

ФАБРИ, А. — ВАШАК, Я. (Сельскохозяйственный институт, Прага-Сухдол): Влияние биологически активных веществ на зимование и образование продуктивного потенциала у сортов озимого рапса, не содержащих эруковой кислоты. Rostl. Výr., 32, 1986 (9): 999-1008.

В увязке с прежними результатами в области применения ростовых регуляторов у традиционных сортов рапса внимание уделялось качественно новым генотипам с макс. содержанием эруковой кислоты. Исходили из рабочей гипотезы о предполагаемом положительном влиянии некоторых ростовых веществ на осенний рост и развитие озимого рапса. Пользовались следующими препаратами: 2-хлорэтил-триметиламмоний хлорид-хлормекват; ссс-Ретацел, хлормекват и этефон (Ретацел Супер) даминозид 2-2 диметил гидразид янтарной кислоты (Алар-85), этефон и мепикват-хлорид (Терпал), бор (Солюбор). В полупроизводственных испытаниях подтвердилось ингибирующее влияние и положительное влияние на зимование у некоторых препаратов в полевых условиях (Ретацел, Алар-85). Однако действие морфорегуляторов ни в коем случае не перекрывает серьезные агротехнические недостатки как преждевременный сев, образование переуплотненных и передозированных азотом посевов. Отмечено, что эти активные биовещества благоприятно ограничивают факторы, понижающие урожай и ухудшающие экономическую продукцию. В целях ограничения редукции числа генеративных органов и ослабления полегания можно применять в опытном порядке 2—2,5 кг Алар-85 в начале удлиняющего роста в фазе 4.02, как правило в начале апреля. С учетом повышения урожаев примерно на 5% и дороговизны препарата, его внесение следует считать пока что добавочной мерой. Результаты наблюдений за внесением бора показывают реальную возможность ограничивать редукцию образующих урожай элементов на почвах с пониженным запасом этого микроэлемента (менее 1,2 мг. кг⁻¹), способствуя таким образом росту урожаев.

озимый рапс; зимование; физиологическое опадание; морфорегуляторы; образование и редукция урожая

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. (University of Agriculture, Praha-Suchdol): *The Influence of Biologically Active Substances on the Wintering and Formation of Yield in the Varieties of Erucic-free Winter Rape*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9) : 999-1008.

In connection with previous results on the application of growth regulators in traditional rape varieties, attention was paid to qualitatively new genotypes with the minimum content of erucic acid. Working hypothesis on the expected positive influence of some growth substances on autumn growth and development of winter rape was taken as a basis. The following chemicals were used: 2 chloro-ethyl-trimethylammonium chloride-chlormequat (CCC-Retacel), chlormequat and ethephon (Retacel Super), succinic acid daminozide 2-2 dimethyl hydrazide (Alar-85), ethephon and mepiquat-chloride (Terpal), trace element boron (Solubor). The inhibition effects and positive effects in the pilot trials of some preparations (Retacel, Alar-85) on wintering were confirmed in field conditions. The effect of morphoregulators fails to correct significant faults in cultural practices such as too early sowing, formation of over-dense and by nitrogen excessively fertilized crops. A positive effect of the application of the active biological substances was observed on the limitation of yield reducing factors and on the formation of economic yield. In order to prevent the reduction of the number of generative organs and to reduce lodging it is possible to apply experimentally 2—2.5 kg of Alar-85 at the beginning of the elongation growth in the 4.02 phase, usually at the beginning of April. With respect to increased yields approximately by 5% and the high price of this chemical, it is necessary to consider this application a luxury one for the time being. The results of the application of the micro-element boron point out to the fact that it is possible to limit the reduction of yield-forming components and to contribute to an increase in seed yield on soils with a lower content of this element (less than 1.2 mg. kg⁻¹). winter rape; wintering; physiological shedding; morphoregulators; formation and reduction of yields

FÁBRY, A. — VAŠÁK, J. (Landwirtschaftliche Hochschule, Praha-Suchdol): *Einfluss biologisch aktiver Stoffe auf die Überwinterung und die Bildung der Ertragsfähigkeit der Winterrapsorten ohne Eruksäure*. Rostl. Vyr., 32, 1986 (9) : 999-1008.

An die älteren Ergebnisse über die Anwendung der Wachstumsregulatoren bei den traditionellen Rapsorten anknüpfend wurden qualitätsmäßig neue Genotypen mit einem minimalen Eruksäuregehalt untersucht. Dabei ging man von der Arbeits-hypothese über einen vorausgesetzten positiven Einfluss einiger Wuchsstoffe auf das Wachstum und die Entwicklung des Winterrapses aus. Folgende Mittel wurden verwendet: 2 Chlor-Äthyl-Trimethylammoniumchlorid-Chlormequat, (CCC-Retacel), Chlormequat und Ethephon (Retacel Super), Daminozid 2-2 Dimethyl-Hydrazid der Bernsteinsäure (Alar-85), Ethephon und Mepiquat-Chlorid (Terpal), Spurenelement Bor (Solubor). In den gegebenen Halbbetriebsbedingungen wurde der Inhibitions-einfluss und der positive Einfluss auf die Überwinterung bei einigen Mitteln in Feldbedingungen bestätigt (Retacel, Alar-85). Die Wirkung der Morphoregulatoren überdeckt aber in keinem Fall schwerwiegende agrotechnische Fehler, wie vorzeitige Aussaat, Bildung überdichter und Stickstoffluxusgedüngter Bestände. Man hat einen positiven Einfluss der Anwendung der angegebenen aktiven biologischen Stoffe auf die Beschränkung der ertragsreduzierenden Faktoren und auf die Bildung des wirtschaftlichen Ertrags beobachtet. Zur Beschränkung der Senkung der Anzahl der generativen Organe und zur Beschränkung des Lagerns kann man versuchsweise 2—2,5 kg Alar-85 am Anfang des Längenwachstums in der Phase 4.02 anwenden, gewöhnlich Anfang April. Mit Rücksicht auf die Ertragssteigerung ungefähr um 5% und den hohen Preis für das Mittel ist es notwendig diese Anwendung vorläufig für eine Überbaumassnahme zu halten. Die Ergebnisse der Beobachtungen bei der Anwendung der Bormikroelemente zeigen auf eine reale Möglichkeit der Beschränkung der Reduktion der ertragsbildenden Elemente und des Beitrags zur Erhöhung des Samenertrages auf Böden mit einem niedrigeren Gehalt an diesem Element (weniger als 1,2 mg. kg⁻¹).

Winterraps; Überwinterung; physiologischer Abfall; Morphoregulatoren; Bildung und Reduktion des Ertrages

Adresa autorů:

Prof. ing. Andrej Fábry, DrSc., ing. Jan Vašák, CSc., Vysoká škola zemědělská, 165 00 Praha-Suchdol

Dražďák K., Králová M.: Kinetika transformací fixovaného ^{15}N v půdním systému	897
Sotáková S.: Vplyv zelenej hmoty miešanky viky a ovsa na dynamiku humusu a na tvorbu huminových kyselín v hnedozemi	905
Foltýn J., Prášil I.: Struktura prae floralního období jarní pšenice	913
Zelený F.: Vliv zásoby bóru v půdě na účinnost hnojení boraxem a fritou ZF-12 k cukrovce	919
Hužera J.: Problematika stanovení optimální struktury zemědělské soustavy	929
Juřenčák J.: Změny a ekologická účinnost fyzikálních vlastností hnědé půdy, zpracované minimalizací k ozimé pšenici	943
Lahký J.: Reakcia jarného jačmeňa na systém delenia dusíkatých hnojív	955
Hýsek J., Tempírová Z., Vlk J., Čuriová S.: Mykoflora na skládovaném osivu obilnin	963
Zukalová H., Vašák J., Fábry A.: Problematika tvorby glukosinolatů v průběhu zrání semen ozimé řepky	971
Kováčik A., Škaloud V., Smutný J.: Výzkum odrůdové agrotechniky slunečnice	981
Herman M.: Možnosti zastoupení obilnin v osevním postupu z hlediska nebezpečí chorob pat stébel	991
Fábry A., Vašák J.: Vliv biologicky aktivních látek na přezimování a utváření výnosové schopnosti odrůd ozimé řepky bez kyseliny erukové	999

СОДЕРЖАНИЕ

Драждяк К., Кралова М.: Кинетика трансформаций фиксированного ^{15}N в почвенной системе	902
Сотакова С.: Влияние зеленой массы вико-овсяной смеси на динамику гумуса и образование гуминовых кислот в буроземе	911
Фолтын Й., Прашил И.: Структура периода до цветения у яровой пшеницы (А)	918
Зелены Ф.: Влияние запаса бора в почве на эффективность удобрения бораксом и фриттой ZF-12 сахарной свеклы	926
Гужера Й.: Problematika определения оптимальной структуры сельскохозяйственной системы	941
Юренчак Я.: Изменения и экологическая действенность физических свойств бурой почвы, обработанной методом минимизации под озимую пшеницу	953
Ляжки Я.: Реакция ярового ячменя на систему деления доз азотных удобрений	961
Гисек Й., Темирова З., Вилк Й., Чүриова С.: Микофлора на семенном материале зерновых при его хранении	963
Зукалова Г., Вашак Я., Фабри А.: Problematika образования глюкозинолатов в ходе созревания семян озимого рапса	979
Ковачик А., Шкалоуд В., Смутны Я.: Исследование сортовой агротехники у подсолнечника	983
Герман М.: Возможности использования зерновых в севообороте с точки зрения опасности болезней основания стеблей (А)	998
Фабри А., Вашак Я.: Влияние биологически активных веществ на зимование и образование продуктивного потенциала у сортов озимого рапса, не содержащих эруковой кислоты	1007

CONTENTS

Dražďák K., Králová M.: Transformations Kinetics of ^{15}N Fixed in the Soil System	903
Sotáková S.: The Effect of the Green Matter of a Mixed Vetch-Oat Stand on the Changes in Humus Content and Formation of Humic Acids in Grey-Brown Podzolic Soil	911
Foltýn J., Prášil I.: The Structure of the Praefloral Period in Spring Wheat	918

Zelený F.: The Effect of the Boron Reserve in Soil on the Effectiveness of Application of Borax and ZF-12 Frit to Sugar-Beet	927
Hužera J.: Problems of the Determination of the Optimum Structure of a Farming System	941
Juřenčák J.: The Changes and Ecological Effectiveness of the Physical Properties of Minimally Cultivated Brown Forest Soil under Winter Wheat	953
Lahký J.: The Response of Spring Barley to the System of Divided Application of Nitrogen Fertilizers	962
Hýsek J., Tempírová Z., Vlk J., Čuriová S.: Mycoflora on Stored Cereal Seed	969
Zukalová H., Vašák J., Fábry A.: The Problems of Glucosinolate Production during Winter Rape Seed Ripening	980
Kováčik A., Škaloud V., Smutný J.: Variety-Oriented Cultural Practices Used in Sunflower-Growing	989
Herman M.: Cereals in Crop Rotation and the Hazards of Foot-Rot Diseases	998
Fábry A., Vašák J.: The Influence of Biologically Active Substances on the Wintering and Formation of Yield in the Varieties of Erucic-free Winter Rape	1008

INHALT

Dražďák K., Králová M.: Kinetik von Transformationen des fixierten ^{15}N im Bodensystem	903
Sotáková S.: Einwirkung der Grünmasse von Wickhafergemischen auf die Humusdynamik und auf die Bildung von Huminsäuren in Braunerde	911
Foltýn J., Prášil I.: Struktur der Praefloralperiode beim Sommerweizen (E)	918
Zelený F.: Auswirkung der Borvorräte im Boden auf die Effektivität der Düngung mit Borax und Fritte ZF-12 zur Zuckerrübe	927
Hužera J.: Problematik der Bestimmung der optimalen Struktur des landwirtschaftlichen Systems	942
Juřenčák J.: Veränderungen und ökologischer Wirkungsgrad physikalischer Eigenschaften von durch Minimierung der Saatbettbereitung zu Winterweizen bearbeiteten Braunerden	954
Lahký J.: Reaktion der Sommergerste auf das System geteilter Gaben von Stickstoffdüngemitteln	962
Hýsek J., Tempírová Z., Vlk J., Čuriová S.: Mykoflora in gelagertem Getreidesaatgut	970
Zukalová H., Vašák J., Fábry A.: Problematik der Bildung der Glukosinolate im Laufe der Samenreife des Winterrapses	980
Kováčik A., Škaloud V., Smutný J.: Forschung der Sortenagrotechnik der Sonnenblume	990
Herman M.: Möglichkeiten der Vertretung von Getreidekulturen in der Fruchtfolge vom Gesichtspunkt der Gefahr von Halmfußkrankheiten (E)	998
Fábry A., Vašák J.: Einfluss biologisch aktiver Stoffe auf die Überwinterung und die Bildung der Ertragsfähigkeit der Winterrapsorten ohne Eruksäure	1008

Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS-ÚED Praha, závod 01 — AOT, Kafkova 19, 160 00 Praha 6; PNS-ÚED Praha, závod 02, Obránců míru 2, 656 07 Brno; PNS-ÚED Praha, závod 03, Kubánská 1539, 708 72 Ostrava-Poruba. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 00 Praha 6. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.