



ROSTLINNÁ VÝROBA

LUSKOVINY



10

ROČNÍK 26 (LIII)

PRAHA

ŘÍJEN 1980

CENA 18 Kčs

ROVYAM 26 (10)

1009 — 1120

CS ISSN 0035 — 8371

ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ

Rídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, DrSc., dr. ing. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jozef Habovštiak, CSc., ing. Josef Hlaváček, CSc., prof. dr. ing. Ladislav Hruška, DrSc., prof. ing. Antonín Klesnil, CSc., ing. Josef Kopřiva, CSc., prof. ing. Anton Kováčik, DrSc., ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segefa, CSc., ing. Luboš Schmid, CSc., ing. Josef Slepíčka, CSc., ing. Miron Suškevič, CSc., doc. ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., doc. ing. František Vlček, CSc., ing. Jaroslav Voškeruša, CSc.

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

Redaktorka ing. Marie Michálková

© Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství,
Praha 1980

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor 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 tasks 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.

■
Le journal scientifique ROSTLINNÁ VÝROBA publie les études, analyses et traités scientifiques concernant les tâches de recherches résous dans le domaine de production végétale. Publié par l'Institut des Informations Scientifiques et Techniques pour l'agriculture. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

Současná situace v pěstování luskovin je v ČSSR neuspokojivá, neboť četná opatření k zabezpečení jejich výroby jsou plněna nedůsledně, a proto v 6. PLP byl za první čtyři roky splněn plán produkce na 58,3 % a plán nákupu jen na 44,4 %. Jsou to následky jen částečného zřadu záměru koncentrace ploch luskovin, nízké technologické kázně četných pěstitelů při uplatňování, v hlavních bodech dořešené, progresivní velkovýrobní agrotechniky a technologie pěstování luskovin a velmi často i nedostatečného materiálního zajištění výroby. Vysvětluje to rozdíly výnosů v krajích a okresech, ale i nejzávažnější rozdíly v závodech s podobnými ekologickými podmínkami. Bylo tomu tak i v povětrnostně nepříznivém minulém roce. Např. JZD Javornícko v Bernarticích docílilo na 320 ha bobu průměrný výnos 3,44 t ha⁻¹, zatímco sousední Státní statek Javorník na 90 ha jen 2,3 t ha⁻¹, JZD Kunovice sklídilo z 257 ha hrachu průměrně 4,07 t ha⁻¹ a JZD Slušovice ve stejných ekologických podmínkách ze 60 ha pouze 2,21 t ha⁻¹. Podobných příkladů je mnoho a je tedy opodstatněný názor, že na nízkém hospodářském výnosu luskovin se podílí samy o sobě povětrnostní podmínky méně než pěstební poměry, které v součinnosti řídicích orgánů, organizací služeb a pěstitelů mohou být ovlivněny. Pozoruhodná je souvislost mezi plošnou výměrou a docíleným průměrným výnosem luskovin v zemědělských závodech; s velikostí výměry se zvyšuje téměř lineárně i hektarový výnos, např. v minulém roce z 1,43 t ha⁻¹ při výměře do 20 ha na 2,08 t ha⁻¹ při výměře nad 100 ha. Vytváření větších ekonomických celků sice umožňuje větší koncentraci luskovin, ale této příležitosti není využíváno. Počet honů luskovin v podstatě neklesá. Velká část luskovin je tedy nadále pěstována na honech o malé výměře. Příčinu vidíme v doznívání nesprávných názorů na postavení luskovin v komplexu výroby zrnin, kdy priorita ve výběru pozemků, postupu prací i v materiálním zajištění výroby je přiznávána podle velikosti výměry a od toho odvislého podílu na ekonomickém výsledku podniku a ne podle míry vlivu každého zásahu na tvorbu výnosu jednotlivých zrnin. Zdá se, že v mnoha případech je stavěna na první místo vysoká předplodinová hodnota luskovin, podmíněna jejich příznivým vlivem na zvýšení bioenergetického a antifytopatogenního potenciálu půdy, neboť to přispívá k stabilitě a zvýšení výnosů následných obilovin. Ovšem v takových případech nebývá využíváno vysokého biologického výnosového potenciálu luskovin. Jak jinak vysvětlit, že jsou luskoviny zařazovány tak často jako dobré plodiny, i když se tím zhoršuje jejich výživa? Nápravu naznačeného stavu vidíme ve specializaci podniků na pěstování luskovin (8 až 12 % luskovin z výměry orné půdy). Ovšem i u specializovaných podniků nutno zabezpečit, aby plošná výměra honu jednoho druhu a odrůdy luskoviny nebyla nižší než 40 ha, což považujeme za dolní hranici pro uplatnění velkovýrobní technologie.

13. zasedání ÚV KSČ v březnu 1979 v usnesení specifikovalo úlohu luskovin a dalo směrnici pro zajištění jejich výroby:

- a) v zájmu racionálního využití obilnin v živočišné výrobě důsledně realizovat bilkovinný program. Zvýšit výrobu luskovin tak, aby jejich produkce dosáhla do roku 1985 300 až 350 tisíc tun;
- b) účinněji materiálně zabezpečovat produkci luskovin, zejména dodávkami vhodných osiv, chemických prostředků a strojů a tak vytvořit předpoklady pro dosažení vyšších výnosů a snížení sklizňových ztrát;
- c) zvýšit kvalitu plánu..., účinněji zabezpečovat koncentraci a specializaci věcnou propojeností úkolů a limitů daných plánem s koncepcemi rozvoje jednotlivých úseků výroby (tedy i luskovin!).

Situace v pěstování luskovin se od přijetí tohoto usnesení mění jen pozvolna. Např. i v tomto roce byla stanovena výměra luskovin v četných závodech pod 40 ha.

Poměrně příznivé předpoklady pro intenzifikaci pěstování luskovin jsou v současné odrůdové skladbě. Biologická produkční schopnost luskovin je nemalá, u hrachu a bobu činí 5 až 6 t ha⁻¹. Také jejich hospodářské znaky a vlastnosti umožňují jejich velkovýrobní technologii. Při plném zápoji hrachu je možná u všech odrůd přímá kombajnová sklizeň, intermediární odrůdy jsou poměrně přizpůsobivé agroekologickým podmínkám, zejména snášejí přísušek při dobrém obsahu humusu v půdě. U bobu je ceněna především nepoléhavost lodyhy, vysoká jistota výnosu biomasy a širší možnost hospodářského využití (na semeno, na zeleno k výrobě úsušků). Důsledně nejsme spokojeni se zdravotním stavem (i neoslabeného porostu), s velkou varia-

bilitou délky doby květu a zrání, pukavosti lusků, s citlivostí k nepříznivým povětrnostním vlivům a ani s kvalitou semene (obsahem bílkovin a skladbou aminokyselin, u bobu s obsahem hořčin). Uvedené nevyhnutelné vlastnosti našich odrůd však můžeme do značné míry eliminovat důsledným uplatňováním odrůdové agrotechniky, a proto lze vyloučit ztrátovost pěstování luskovin i v mimořádně nepříznivých letech. Mimo to před léty bylo již zahájeno cílevědomé šlechtění k zvýšení rezistence proti nejdůležitějším chorobám a i šlechtění na vyšší kvalitu a zlepšení řady hospodářských znaků. Šlechtění hrachu, bobu a lupiny bílé je prováděno v mezinárodní spolupráci; úspěšně se řeší zejména výskyt antraknózy hrachu a problém fusarí. Avšak i u nově vyšlechtěných odrůd s vysokou iniciální rezistencí proti hnílům klíčících semen předpokládáme moření osiva kombinovanou metodou insektofungicidní směsí s dlouhou reziduální účinností. Při hlubším výsevu luskovin moření zpravidla neovlivňuje negativně faunu. Řeší se možnost racionalizace postřiku během vegetace. Předpokládá se omezená přímá ochrana proti chorobám a u insekticidů omezení preventivních postřiků a aplikace insekticidu podle signalizace výskytu škůdců a výhledově i aplikace granulátů do půdy. Sleduje se tím nejen snížení pracnosti a nákladů na ochranu rostlin, ale i ochrana životního prostředí. Naproti tomu některé prvky velkovýrobní agrotechniky, jako výsev do užších řádků, snižování spotřeby živé práce a i nižší konkurenční schopnost vysoce produktivních odrůd učinily nezbytnou chemickou ochranu proti plevelům. Převažuje preemergentní aplikace proti běžným plevelům, postemergentně jsou herbicidy aplikovány především v případech sekundárního zaplevelení a to tak, aby zásah byl specifický. Inovace pesticidů dosáhla vysokého stupně. Je proto soustavně prováděn jejich výzkum a kontrola a nové pesticidy jsou povolovány nejen se zřetelem k jejich deklarované účinnosti, ale vyžaduje se, aby neměly vedlejší škodlivé účinky.

Z hlediska biologického i hospodářského je u luskovin kritické období zrání a sklizně. Tvorba biologického výnosu je v podstatě ukončena při vlhkosti semen 40 až 50 %. To je také termín pro eventuální desikaci bobu a zelenosemenných hrachů, žlutosemenné odrůdy (vzhledem k vybarvenosti semen) nutno desikovat později, asi při 30 % vlhkosti semen. Přímá kombajnová sklizeň je základní sklizňovou technologií většiny druhů luskovin — s výjimkou fazolu a čočky, ale i u těchto druhů předpokládáme v nejbližších letech její výhradní používání. Se zřetelem k omezení sklizňových ztrát je nezbytné, aby sklizeň byla provedena v co nejkratší době, do pěti dnů po dosažení plné zralosti. To však je možné za zhoršených povětrnostních podmínek jen tehdy, budeme-li tolerovat vyšší vlhkost semen při sklizni ca do 32 %. Předpokládá to dosoušení předčištěných semen ihned po sklizni. Nejvhodnější technologií pro dosoušení luskovin je aktivní ventilace. Naproti tomu dosoušení v teplovzdušných sušárnách je z biologického hlediska nevhodné (ohrožuje klíčivost), energeticky a provozně náročné a ekonomicky neúnosné drahé (cena odsušení 1 % vody z 1 tuny je 47 Kčs). Praxe přesvědčivě dokázala účelnost dosoušení luskovin přímo u pěstitele a to ve víceúčelových halách s podúrovňovým větráním, v sušárnách na kukuřici apod.

Cíle, možnosti a cesty intenzifikace pěstování luskovin v ČSSR ovlivnily rozhodujícím způsobem i tematické zaměření výzkumu genetických zdrojů, šlechtitelských metod, agrotechniky a technologie pěstování luskovin a měly vliv i na stanovení šlechtitelských cílů. Mimo našich hlavních druhů luskovin hrachu a bobu byla řešena i problematika teplomilných luskovin včetně sóji. Zatímco šlechtění luskovin je soustředěno ve VÚ a ŠS Osevy a Slovosiva, výzkum byl prováděn ve velkém počtu institucí podle jejich samostatných výzkumných plánů. Společný cíl a vzájemná informovanost výzkumných pracovníků dokázaly však prakticky překlenout nedostatky v koordinaci problematiky luskovin. Toto monotematické číslo přináší výsledky převážně agrotechnických výzkumných úkolů. Výběr z velkého počtu prací ukazuje, které druhy luskovin a jaké okruhy problému byly předmětem výzkumu v posledních letech.

Ing. Josef Střída, CSc.,
Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk -
Temenice

VARIABILITA NĚKTERÝCH ZNAKŮ U BOBU OBECNÉHO A JEJICH VZTAHY K HMOTNOSTI ROSTLINY

J. Graman, E. Pelikán

GRAHAM, J. — PELIKÁN, E. (Vysoká škola zemědělská Praha, PEF České Budějovice): *Variabilita některých znaků u bobu obecného a jejich vztahy k hmotnosti rostlin*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1011-1019.

Práce uvádí výsledky studia proměnlivosti některých morfologických a kvantitativních znaků a jejich korelační vztahy k hmotnosti nadzemní části rostliny bobu. Podle stupně proměnlivosti a těsnosti vztahů byly sledované znaky zařazeny do tří skupin. Nejmenší proměnlivost (V_k do 10 %) a středně těsný až těsnější korelační vztah ($r = 0,5$ až $0,7$) byl u výšky rostlin, střední proměnlivost (V_k 10 až 20 %) a středně těsný korelační vztah byl u počtu listů. Nižší proměnlivost a zpravidla těsnější vztahy byly u znaků sledovaných na začátku kvetení. Znaky s velmi těsnými korelačními vztahy se vyznačovaly velkou proměnlivostí (V_k nad 20 %).

bob obecný; variabilita; koeficienty variability; korelace; korelační koeficienty

Bob obecný se vyznačuje vysokou produkční schopností v nadzemní hmotě, kterou lze v zemědělském závodě zhodnotit několika způsoby. O plošném výnosu hmoty rozhoduje vedle počtu rostlin na jednotce plochy i hmotnost jednotlivých rostlin, která může být podmíněna řadou morfologických znaků a znaků kvantitativního charakteru. Výnos jako komplexní znak je závislý i na podmínkách prostředí, které mají za následek různý stupeň variability samotného výnosu i jednotlivých znaků. Stupeň proměnlivosti znaků a jejich vzájemných vztahů se může uplatnit ve šlechtitelském procesu.

Literární údaje o proměnlivosti znaků a jejich vzájemných vztazích u čerstvě sklizených rostlin bobu jsou velmi skromné. Určité poznatky z tohoto hlediska publikovali u nás Boháč, Ondro (1970) a Zlámal (1972).

Předkládaná práce se zabývá studiem proměnlivosti vzájemných vztahů několika znaků na rostlině, které přímo či nepřímo souvisejí s hmotností nadzemní části rostliny, nebo ji přímo podmiňují. Cílem práce je přispět k rozšíření poznatků v tomto směru a tím přispět i k jejich využití ve šlechtění bobu.

MATERIÁL A METODY

Podklady pro průzkum variability a korelační a regresní analýzu sledovaných znaků byly získány mechanickým rozbořem 40 rostlin v roce 1976 a 30 rostlin v roce 1977 z každého opakování u tří sledovaných odrůd. Sklizeň rostlin byla provedena ve dvou termínech, a to na začátku kvetení (I. termín) a v zelené zralosti spodních

lusků (II. termín). Rozbory rostlin byly prováděny ihned po odříznutí rostliny. Rostliny byly zváženy, byl zjištěn počet listových úžlabí k prvnímu květenství a k prvnímu lusku, počet listů a lusků, byly zváženy listy, lusky a stonek zbavený listů a lusků.

K pokusům byly použity tři odrůdy domácího sortimentu, do určité míry odlišné: 'Milion' — drobnosemenná, pícninového typu, 'Chlumecký' — středně velké semeno, univerzálního typu a 'Inovec' — poněkud větší semeno, univerzálního typu. Výsev byl prováděn do řádků širokých 25 cm, s hustotou 50 až 55 rostlin na m², ve třech opakováních, o celkové ploše 20 a 25 m².

V korelační analýze byly sledovány jen jednostranné vztahy mezi sledovanými znaky a hmotností nadzemní části rostliny. Vychází se z toho, že hmotnost nadzemní části rostliny spolurozhoduje o plošném výnosu nadzemní hmoty.

Stručná charakteristika klimatických podmínek je uvedena v tab. I. Chladnější duben a začátek května v roce 1976 byl později vystřídán v rozhodujícím období růstu teplým a výrazně suchým počasím, zejména v druhé polovině června a začátkem července. Rok 1977 byl teplotně téměř normální, s mírným nedostatkem srážek v květnu a v červnu.

I. Průměrné měsíční teploty a úhrny srážek — The average monthly temperatures and sums of rainfall

1976	°C	N	Odchyłka	mm	N	%
Duben	6,7	7,8	-1,1	35,8	44	81
Květen	13,0	12,6	+0,4	51,6	69	75
Červen	17,5	15,9	+1,6	32,6	88	37
Červenec	19,1	17,7	+1,4	214,9	106	203
Srpen	15,0	16,9	-1,9	40,4	80	51
Září	12,1	13,3	-1,2	31,8	47	68
1977						
Duben	6,3	7,8	-1,5	47,4	44	108
Květen	12,5	12,6	-0,1	40,7	69	59
Červen	16,8	15,9	+0,9	68,1	88	77
Červenec	17,2	17,7	-0,5	105,6	106	100
Srpen	15,5	16,9	-1,4	165,1	80	206
Září	11,2	13,3	-2,1	43,6	47	93

N — 50letý normál

VÝSLEDKY A DISKUSE

Charakteristiku sledovaných znaků vyjadřují průměrné hodnoty uvedené v tab. II.

Výrazný pokles hmotnosti rostlin, odlistěných stonků a všech listů na rostlině v II. termínu sklizně (tab. III) v roce 1976 byl zapříčiněn extrémně suchým a teplým počasím v druhé polovině června a na začátku července, které způsobilo zasychání rostlin a nadměrný opad listů. Rostliny vytvářely v průměru jen 7 až 8 svěžích listů v horní části lodyhy, zatímco v téže době v roce 1977 tvořily 20 až 21 svěžích listů. Rozdíly v průměrných hodnotách znaků mezi odrůdami byly nepatrné, zejména v roce 1977. V roce 1976 více trpěla suchem odrůda 'Milion'.

Nepříznivé klimatické podmínky negativně ovlivnily počet a tím i hmotnost vytvořených lusků. Nesrovnatelně vyšší počet a hmotnost lusků byla u všech odrůd v roce 1977.

II. Průměrné hodnoty znaků v prvním termínu sklizně — Average values of the traits on the first harvest term

Znaky	Hmotnost v g			Výška v cm		Počet	
	rośliny	stonku	listů	rośliny	k 1. květenství	listů	úžlabí k 1. květenství
Milión							
1976 $\bar{x}$	55,4	30,3	25,1	65,6	48,3	12,8	7,2
s	14,75	7,49	7,65	5,24	8,84	1,42	1,43
s_x	1,35	0,73	0,71	0,48	0,81	0,13	0,13
1977 $\bar{x}$	30,1	13,8	15,2	39,1	32,8	11,0	7,2
s	11,06	4,91	6,01	5,63	5,00	1,64	1,33
s_x	1,17	0,52	0,64	0,59	0,53	0,17	0,14
Chlumecký							
1976 $\bar{x}$	54,9	30,5	24,4	72,9	56,7	11,3	6,8
s	13,9	7,73	6,92	5,67	10,01	1,36	1,28
s_x	1,27	0,71	0,63	0,52	0,92	0,12	0,12
1977 $\bar{x}$	32,2	15,0	15,3	47,3	36,8	12,4	7,3
s	9,37	4,15	5,04	4,48	4,97	1,50	1,58
s_x	0,99	0,44	0,53	0,47	0,53	0,16	0,16
Inovec							
1976 $\bar{x}$	58,1	32,6	25,5	65,3	51,0	11,9	7,2
s	15,83	9,03	7,37	5,54	7,50	1,39	1,20
s_x	1,45	0,82	0,67	0,51	0,68	1,28	0,11
1977 $\bar{x}$	28,9	14,9	12,4	46,1	36,3	11,5	6,8
s	7,34	3,66	3,61	4,58	5,57	1,28	1,30
s_x	0,78	0,38	0,38	0,48	0,59	0,14	0,14

Téměř beze změny zůstal počet listových úžlabí k prvnímu květenství a k prvnímu lusu. V obou letech se pohyboval mezi 7 až 8, bez výrazných rozdílů mezi odrůdami.

U některých znaků, zejména u výšky rostlin a počtu listových úžlabí nebyly výrazné rozdíly mezi odrůdami. U znaků výška k prvnímu květenství, hmotnosti stonku a hmotnosti listů lze v jednotlivých letech nalézt mezi odrůdami rozdíly, ale pořadí odrůd nebylo shodné.

Proměnlivost, či variabilita sledovaných znaků je vyjádřena hodnotou variačního koeficientu (V_k). Pro možnost srovnání jsou hodnoty variačních koeficientů znázorněny graficky (obr. 1). Variační koeficient hmotnosti rostliny se pohyboval mezi 25 až 46 %. V obou letech se u všech odrůd sklizených ve II. termínu mírně zvyšoval. Vyšší variabilita tohoto znaku byla v roce 1977.

Variační koeficient hmotnosti odlistěného stonku se pohyboval mezi 20 až 35 %, bez výrazných rozdílů mezi odrůdami. V II. termínu sklizně se mírně zvyšoval (kromě odrůdy 'Chlumecký'), rovněž v roce 1977 byl u všech odrůd nepatrně vyšší.

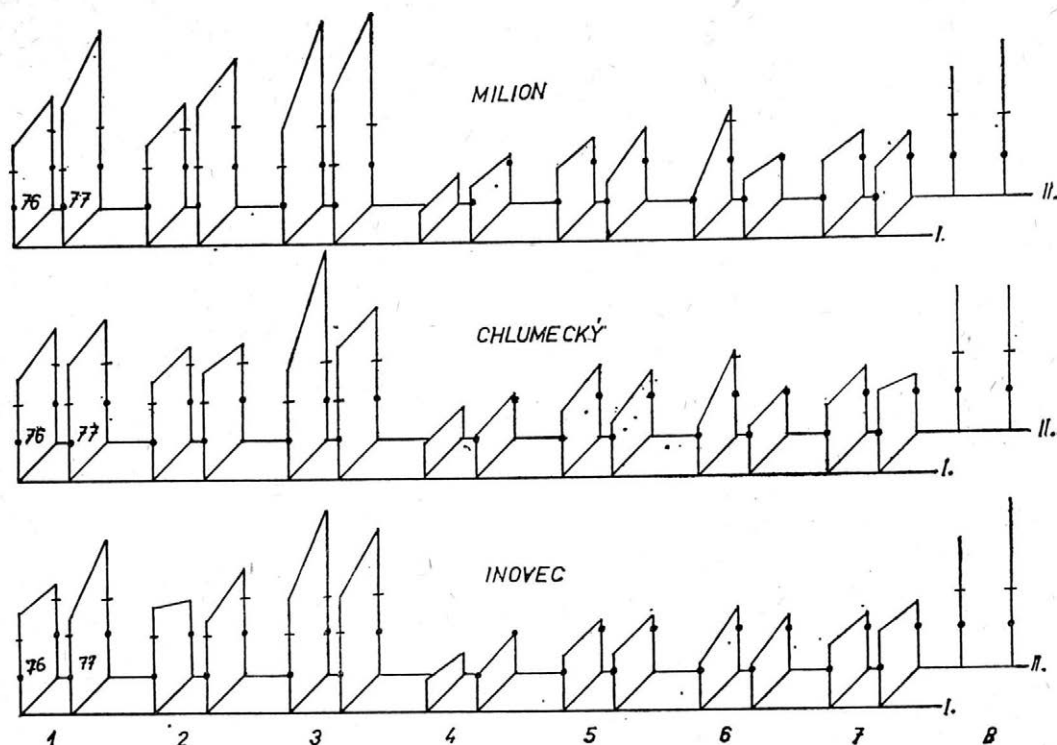
III. Průměrné hodnoty znaků ve druhém termínu sklizně — Average values of the traits on the second harvest term

Znaky	Hmotnost v g				Výška cm		Počet		
	rostliny	stonku	listů	lusků	rostliny	k 1. plodu	listů	úžlabí k 1. plodu	lusků
Milión									
1976 $\bar{x}$	36,6	19,3	7,2	10,2	71,9	44,2	7,3	7,4	5,7
s	10,92	5,23	3,43	5,04	5,63	7,75	1,73	1,33	2,11
s_x	1,00	0,48	0,31	0,46	0,51	0,71	0,16	0,12	0,19
1977 $\bar{x}$	69,9	17,0	18,4	34,5	64,7	30,7	21,8	7,6	9,2
s	32,26	6,41	9,34	18,2	8,00	5,83	2,87	1,29	4,21
s_x	3,42	0,68	0,99	1,93	0,85	0,62	0,30	0,13	0,44
Chlumecký									
1976 $\bar{x}$	36,9	20,7	7,06	9,5	85,8	57,4	8,0	7,9	4,2
s	12,11	5,10	3,67	5,77	6,76	11,3	1,8	1,42	1,64
s_x	1,11	0,46	0,34	0,54	0,62	1,04	0,16	0,13	0,15
1977 $\bar{x}$	67,9	18,1	16,1	33,9	71,1	38,0	21,9	8,3	7,1
s	22,25	4,61	5,61	14,27	7,72	7,05	2,65	1,35	2,66
s_x	2,35	0,49	0,59	1,51	0,82	0,74	0,28	0,14	0,28
Inovec									
1976 $\bar{x}$	47,2	27,6	7,62	12,4	83,2	52,1	8,8	7,5	4,2
s	12,73	5,76	3,42	6,98	4,70	7,34	1,64	1,11	1,42
s_x	1,16	0,53	0,31	0,64	0,43	0,67	0,15	0,10	0,13
1977 $\bar{x}$	61,3	18,1	13,8	30,1	68,8	37,0	20,2	7,7	5,4
s	22,81	5,20	5,36	13,1	7,07	5,52	3,11	1,43	5,30
s_x	2,41	0,55	0,56	1,41	0,75	0,59	0,33	0,15	0,25

U hmotnosti listů se variační koeficient pohyboval v dosti širokých hranicích, mezi 28 až 52 %. V II. termínu sklizně byl v obou letech koeficient vyšší. Byly rozdíly i mezi odrůdami, v roce 1977 byla variabilita znaku vyšší. Rovněž hmotnost lusků vykazuje poměrně vysokou variabilitu, koeficient měl hodnotu 42 až 61 %. Mezi odrůdami byly jisté rozdíly se střídavým prvenstvím v jednotlivých letech.

Variační koeficient výšky rostlin se pohyboval mezi 8 až 15 %, vyšší byl u odrůdy 'Chlumecký' a 'Inovec' v roce 1977 v II. termínu sklizně. Variační koeficienty výšky rostlin k prvnímu květenství a k prvnímu lusu, v počtu listů a počtu listových úžlabí se pohybovaly v přibližně stejných hranicích, a to mezi 12 až 22 %. Ve variabilitě počtu listů byly rozdíly mezi odrůdami jen v I. termínu sklizně v obou letech. Variabilita znaku se v II. termínu sklizně zvýšila, zejména v roce 1976. V počtu listových úžlabí k prvnímu květenství je menší variabilita než v počtu listových úžlabí k prvnímu lusu. Odrůdové rozdíly byly nepatrné.

Počet lusků se vyznačoval vysokou proměnlivostí, variační koeficient byl 34 až 45 %. Mezi odrůdami byly menší rozdíly v roce 1976.



1. Variační koeficienty v prvním a druhém termínu sklizně — The coefficients of variation on the first and second harvest terms

1 — hmotnost rostliny, 2 — hmotnost stonku, 3 — hmotnost listů, 4 — výška rostliny, 5 — výška k 1. květenství a k 1. plodu, 6 — počet listů, 7 — počet listových úžlabí k 1. květenství a k 1. plodu; 8 — počet lusků; • $V_k = 10\%$, — $V_k = 20\%$

Variační koeficient je velmi dobré měřítko pro stupeň nedědičné proměnlivosti znaků. Výsledky průzkumu proměnlivosti dovolují rozdělit znaky do tří skupin:

a) silně proměnlivé (V_k na 20 %):

hmotnost rostliny,
hmotnost stonků,
hmotnost listů,
hmotnost lusků,
počet lusků,

b) středně proměnlivé (V_k 10 až 20 %):

výška a počet úžlabí k prvnímu květenství a k prvnímu plodu,
počet listů,

c) málo proměnlivé (V_k do 10 %):

výška rostliny.

Nejstálějším znakem je tedy výška rostliny na začátku kvetení. Stejný poznatek uvádějí Boháč a Ondro (1970) i Zlámal (1972). Dvouleté sledování sice neposkytuje zcela objektivní pohled na proměnlivost sledovaných znaků, i když na druhé straně je možné konstatovat, že klimaticky rozdílné vegetační období dvou let příliš nezměnilo hodnotu koeficientů.

IV. Korelační a regresní koeficienty a jejich hodnověrnost (rok 1976; Y = hmotnost rostlin) — The coefficients of correlation and regression and their confidence (year 1976; Y = plant weight)

X	Milion			Chlumecký			Inovec		
	r	b_{yx}	b_{xy}	r	b_{yx}	b_{xy}	r	b_{yx}	b_{xy}
I. termín sklizně									
Hmotnost stonku	0,94 ⁺⁺	1,77 ⁺⁺	0,51 ⁺⁺	0,95 ⁺⁺	1,70 ⁺⁺	0,53 ⁺⁺	0,97 ⁺⁺	1,71 ⁺⁺	0,55 ⁺⁺
Hmotnost listů	0,95 ⁺⁺	1,84 ⁺⁺	0,49 ⁺⁺	0,94 ⁺⁺	1,88 ⁺⁺	0,47 ⁺⁺	0,96 ⁺⁺	2,00 ⁺⁺	0,45 ⁺⁺
Výška rostliny	0,62 ⁺⁺	1,74 ⁺⁺	0,22	0,56 ⁺⁺	1,36 ⁺⁺	0,23	0,61 ⁺⁺	1,77 ⁺⁺	0,21 ⁺⁺
Výška k 1. květenství	0,21			0,01			0,04		
Počet listů	0,66 ⁺⁺	6,80 ⁺⁺	0,06	0,68 ⁺⁺	7,70 ⁺⁺	0,07	0,56 ⁺⁺	6,27 ⁺⁺	0,05
Počet úžlabí k 1. květenství	0,02			0,16			0,12		
II. termín sklizně									
Hmotnost stonku	0,83 ⁺⁺	1,77 ⁺⁺	0,39 ⁺	0,79 ⁺⁺	1,89 ⁺⁺	0,33 ⁺	0,73 ⁺⁺	1,61 ⁺⁺	0,33 ⁺⁺
Hmotnost listů	0,83 ⁺⁺	1,52 ⁺⁺	0,34 ⁺	0,81 ⁺⁺	2,68 ⁺⁺	0,25	0,82 ⁺⁺	3,13 ⁺⁺	0,22
Hmotnost lusků	0,73 ⁺⁺	1,57 ⁺⁺	0,33 ⁺	0,83 ⁺⁺	1,76 ⁺⁺	0,39 ⁺	0,77 ⁺⁺	1,39 ⁺⁺	0,42 ⁺⁺
Výška rostliny	0,58 ⁺⁺	1,12 ⁺⁺	0,30 ⁺	0,53 ⁺⁺	0,97 ⁺⁺	0,29	0,50 ⁺⁺	1,38 ⁺⁺	0,18
Výška k 1. květenství	0,11			0,16			0,12		
Počet listů	0,56 ⁺⁺	3,48 ⁺⁺	0,09	0,61 ⁺⁺	4,13 ⁺⁺	0,09	0,72 ⁺⁺	5,76 ⁺⁺	0,09
Počet úžlabí k 1. plodu	0,21 ⁺			0,14			0,06		
Počet lusků	0,71 ⁺⁺	3,60 ⁺⁺	0,14	0,69 ⁺⁺	5,29 ⁺⁺	0,39 ⁺⁺	0,64 ⁺⁺	1,39 ⁺⁺	0,42 ⁺⁺

r krit. (N = 118), $P_{0,05} = 0,18$, $P_{0,01} = 0,24$

Vzájemné vztahy mezi sledovanými znaky a hmotností nadzemní části rostliny v čerstvém stavu jsou vyjádřeny korelačními koeficienty, které jsou uvedeny v tab. IV a V současně s vyznačenou průkazností.

Ve všech případech byly zjištěny kladné korelační koeficienty, většinou vysoce průkazné. Podle síly vztahů, která je udána hodnotou korelačního koeficientu, je možné sledované znaky zařadit do tří skupin:

a) znaky s velmi těsnými vztahy ($r = 0,6$ až $0,9$ a více):

hmotnost odlistěného stonku,
hmotnost listů,
hmotnost lusků,
počet lusků,

b) znaky se středně těsnými vztahy ($r = 0,3$ až $0,6$):

výška rostliny,
počet listů,

c) znaky se slabými až velmi slabými vztahy ($r =$ do $0,3$):

výška a počet listových úžlabí k prvnímu květenství a k prvnímu luku.

U znaků třetí skupiny převažovaly korelační koeficienty nízké (s kolísáním od $0,01$ do $0,21$) a neprůkazné, s výjimkou odrůdy 'Milion' v obou letech a 'Inovec' v roce 1977 v I. termínu sklizně, u nichž byly koeficienty vyšší a průkazné.

V. Korelační a regresní koeficienty a jejich hodnověrnost (rok 1977; Y = hmotnost rostlin) — The coefficients of correlation and regression and their confidence (year 1977; Y = plant weight)

X	Milion			Chlumecký			Inovec		
	r	b_{yx}	b_{xy}	r	b_{yx}	b_{xy}	r	b_{yx}	b_{xy}
I. termín sklizně									
Hmotnost stonku	0,97++	2,18++	0,43++	0,96++	2,19++	0,42++	0,96++	1,92++	0,48++
Hmotnost listů	0,98++	1,79++	0,53++	0,96++	1,80++	0,52++	0,96++	1,96++	0,47++
Výška rostliny	0,74++	1,45++	0,37++	0,67++	1,40++	0,32++	0,51++	0,83++	0,31+
Výška k 1. květenství	0,51++	1,11++	0,23++	0,20			0,23+		
Počet listů	0,56++	3,74++	0,08	0,30++	2,25++	0,04	0,46+	2,76++	0,08
Počet úžlabí k 1. květenství	0,20			0,05			0,10		
II. termín sklizně									
Hmotnost stonku	0,92++	0,90++	0,94++	0,83++	4,15++	0,17	0,92++	4,03++	0,20
Hmotnost listů	0,93++	3,2++	0,27++	0,82++	3,36++	0,20	0,88++	3,68++	0,21
Hmotnost lusků	0,97++	1,74++	0,54+	0,94++	1,47++	0,61++	0,97++	1,05++	0,57++
Výška rostliny	0,77++	3,12++	0,19	0,61++	1,77++	0,21	0,68++	2,20++	0,21
Výška k 1. květenství	0,23+			0,08			0,12		
Počet listů	0,72++	8,64++	0,06	0,48++	3,84++	0,06	0,51++	3,71++	0,07
Počet úžlabí k 1. plodu	0,36++			0,09			0,02		
Počet lusků	0,87++	6,89++	0,11	0,68++	5,78++	0,08	0,77++	7,22++	0,08

r krit. N (88), $P_{0,05} = 0,21$, $P_{0,01} = 0,28$

V první skupině znaků nebylo v hodnotách korelačních koeficientů mezi odrůdami podstatných rozdílů, v druhé skupině lze pozorovat již větší odrůdové rozdíly, zejména u počtu listů.

Velmi těsné korelační vztahy (téměř úplná korelace) byly v obou letech v I. termínu sklizně zejména v hmotnosti stonku, hmotnosti listů a ve výšce rostliny téměř u všech odrůd. V počtu listů jen u některých odrůd. U ostatních znaků z hlediska termínu sklizně byly rozdíly malé, nebo bez zjevných tendencí. V II. termínu sklizně byla síla vztahů více kolísavá.

Není bez zajímavosti, že v klimaticky odlišných ročnících byla síla vztahů, zvláště u některých znaků, jako u hmotnosti stonků a listů, velmi shodná. U některých jiných významných znaků, např. u výšky rostlin a počtu listů, hmotnost a počet lusků, byly těsnější vztahy v roce 1977.

V tab. IV a V jsou rovněž uvedeny regresní koeficienty a jejich hodnověrnost. Ve většině případů vysoká průkaznost regresních koeficientů potvrzuje hodnověrnost jednoduchých vztahů hospodářsky významných znaků. Regresní koeficienty nebyly vypočteny u znaků výška a počet listových úžlabí k prvnímu květenství a k prvnímu plodu, protože u nich vztahy k hmotnosti nadzemní části rostliny byly slabé. Nízké korelační koeficienty většinou nedosáhly, nebo jen velmi těsně překročily hranici kritické průkaznosti.

Z porovnání výsledků regresní analýzy s výsledky studia proměnlivosti vyplývá, že znaky s těsnými vztahy k hmotnosti nadzemní části

rostliny, jako např. hmotnost stonku, hmotnost listů, počet a hmotnosti lusků, se současně vyznačují vysokou proměnlivostí. Znaky s malou až střední proměnlivostí, jako např. výška rostliny, počet listů, výška a počet listových úžlabí k prvnímu květenství i k prvnímu plodu, vykazovaly většinou středně silné (počet listů) až slabé (výška a počet úžlabí) korelační vztahy. U výšky rostlin lze hodnotit vztahy, zejména v I. termínu sklizně, tj. na začátku kvetení, za středně těsné až s přechodem k těsným vztahům ($r = 0,77$). Vyšší rostliny na začátku kvetení poskytovaly více nadzemní hmoty.

Boháč a Ondro (1970) rovněž uvádějí úzké vztahy mezi několika hospodářsky významnými znaky a hmotností rostliny a doporučují hmotnost a výšku rostliny jako vhodné výběrové znaky.

Z výsledků uvedených sledování lze učinit podobný návrh pro výšku rostliny, která vzhledem k malé proměnlivosti a středně těsným až těsným korelačním vztahům k hmotnosti rostliny by mohla být použita jako prvořadé selekční kritérium při šlechtění na výnos zelené hmoty. Doplnujícím kritériem vzhledem k vyššímu stupni proměnlivosti a středně těsným korelačním vztahům by mohl být počet listů na rostlině.

Nižší variabilita a zpravidla těsnější korelační vztahy u těchto znaků na začátku kvetení napovídají, že těchto kritérií by bylo možné využít ještě před dosažením optimální doby ke sklizni bobu na zelenou hmotu.

Literatura

- BOHÁČ, J. — ONDRO, S.: Štúdium vzťahov niektorých znakov pri bôbe obyčajnom [*Faba vulgaris* Moench.]. Acta Fytotechnica Universitatis Agriculturae, Nitra, XXI, 1970, s. 167-181.
ZLÁMAL, P.: Studium proměnlivosti uvnitř odrůd luskovin. [Závěrečná zpráva.] Šumperk, VÚTPL 1972.

Došlo dne 2. 4. 1980

ГРАМАН, Й. — ПЕЛИКАН, Э. (Сельскохозяйственный институт, Ческе Будејовице): Изменчивость некоторых признаков у боба конского и их отношение к массе растения. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1011-1019.

Приводятся результаты исследований в области изменчивости некоторых морфологических и количественных признаков, их корреляций к массе наземной части растения боба. На основе степени изменчивости и тесноты отношений признаки распределили в 3 группы. Самая низкая изменчивость (V_k до 10 %) и среднее или тесное соотношение ($r = 0,5-0,7$) установлены у высоты растений, средняя изменчивость (V_k 10-20 %) и средняя корреляция — у числа листьев. Малая изменчивость и, как правило, тесные соотношения установлены у признаков в начале цветения. Признаки с очень тесными корреляциями отличаются значительной изменчивостью (V_k свыше 20 %).

боб конский; изменчивость; коэффициенты изменчивости; корреляции; коэффициенты корреляции

GRAMAN, J. — PELIKÁN, E. (University of Agriculture, České Budějovice): The Variability of some Characters of Field Bean and their Relationships to the Weight of the Plant. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1011-1019.

The results of the study of variability of some morphological and quantitative characters and their correlations with the above-ground mass of bean plants are pre-

sented. Depending on the degree of variability and the closeness of the relationships, the studied characters were included in three groups. The lowest variability (V_k up to 10 %) and a medium-close up to close correlation ($r = 0.5$ to 0.7) were obtained in plant height, and medium variability (V_k 10 to 20 %) and medium-close correlation were obtained in the number of leaves. Lower variability and usually closer relations were found in the characters studied at the beginning of flowering. The traits with very close correlations were characterized by the high variability (V_k above 20 %).

horse bean; variability; variability coefficients; correlations; correlation coefficients

GRAMAN, J. — PELIKÁN, F. (Hochschule für Landwirtschaft, České Budějovice): *Variabilität einiger Merkmale der Ackerbohne und ihre Beziehungen zu der Masse der Pflanze*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10): 1011-1019.

Die Arbeit führt die Ergebnisse des Studiums der Veränderlichkeit einiger morphologischer und quantitativer Merkmale und ihre Korrelationsbeziehungen zu der Masse der oberirdischen Pflanzenteile der Ackerbohne an. Nach der Stufe der Veränderlichkeit und Enge der Beziehungen wurden die untersuchten Merkmale in drei Gruppen eingegliedert. Die kleinste Veränderlichkeit (V_k bis 10 %) und eine mittlere bis engere Korrelationsbeziehung ($r = 0,5$ bis $0,7$) stellte man bei der Pflanzenhöhe, die mittlere Veränderlichkeit (V_k 10 bis 20 %) und eine mittlere Korrelationsbeziehung bei der Anzahl der Blätter fest. Eine niedrigere Veränderlichkeit und in der Regel engere Beziehungen wiesen die zu Beginn der Blüte untersuchten Merkmale auf. Die Merkmale mit sehr engen Korrelationsbeziehungen zeichneten sich durch große Veränderlichkeit (V_k über 20 %) aus.

Ackerbohne; Variabilität; Koeffizienten der Variabilität; Korrelation; Korrelationskoeffizienten

Adresa autorů:

Ing. Josef Graman, CSc., ing. Eduard Pelikán, provozně ekonomická fakulta VŠZ, Sinkuleho 5, 370 05 České Budějovice — Čtyři Dvory

Výběr z nových přírůstků
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 až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 61.126/814

Northeastern regional turfgrass evaluation of Kentucky bluegrasses (*Poa pratensis* L.) 1968—1973.

Park, Pennsylvania, Agricultural experiment station 1977. 59 s., gr., tab. Bulletin 814. (Lipnice luční — pěstování — USA — výzkum)

D 69.884

Łakarstwo i gospodarka łakowa.

Warszawa, PWRiL 1978. 615 s., 89 obr. (Louky a pastviny — pěstování — příručka)

E 39.348/1/1

Primer seminario científico tecnico.

La Habana, Min. de la agric. 1978. 197 s., tab. (Pícninářství a pastvinářství — Kuba — sborník)

DUSÍKATÉ HNOJENÍ PŘI IMOBILIZACI PŮDNÍHO DUSÍKU U BOBU (*FABA VULGARIS* MOENCH.)

L. Rubeš

RUBEŠ, L. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk - Temenice): *Dusíkaté hnojení při imobilizaci půdního dusíku u bobu* (*Faba vulgaris* Moench.). Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1021-1030.

Nejvyšší výnos semen bobu i nejvyšší obsah N látek v semenech byl docílen 100 ppm N. Bob měl shodné požadavky na minerální dusík jako hrách. Aplikace pšeničné slámy (30 g nád.⁻¹) snížila výnos semen bobu u variant nehnojených dusíkem. Při aplikaci 100 ppm N je průběh nodulace, na počátku vegetace jen slabě dusíkem oddálené, ideotypem průběhu nodulace u bobu i u hrachu. Sláma působila na nodulaci pozitivně zejména v první polovině vegetace. Akumulace dusíku v sušině nadzemní hmoty probíhá u bobu v druhé polovině vegetace efektivněji než u hrachu. Koncentrace ¹⁵N byla u semen bobu vždy nižší než u slámy. To naznačuje větší význam dusíku z hnojiva pro tvorbu zelené hmoty a slámy a dusíku ze vzduchu pro tvorbu semen. Čím vyšší byla dávka dusíku, tím větší byl podíl dusíku z hnojiva v celkovém dusíku semen i slámy. Aplikace pšeničné slámy slabě snižovala podíl dusíku z hnojiva. Využití minerálního dusíku z hnojiva činilo u 100 ppm N 73,50 %, zatímco u hrachu 40,13 %. bob; dusík; aplikace slámy

Nejvyšší výnos semen v nádobovém pokuse dosáhl Walter (1971) při nejvyšší použité dávce dusíku 48 ppm; uvádí však, že nebylo ještě zcela využito produkční schopnosti bobu. Králová a Mouchová (1974) dosáhly nejvyššího výnosu nadzemní hmoty při 105 až 210 ppm N. V polních pokusech se vliv minerálního dusíku neprojevil nijak výrazně na výnos semen bobu (Fuciman, 1967; Křišťan, Černý, 1972).

Mnozí autoři uvádějí, že leguminózy fixují mnohem více dusíku ze vzduchu na půdě hnojené slámou (Jerofějev, Vostrov, 1964; Lindner, Solarz, 1964; Avrov, 1977). V nádobových pokusech byl výnos semen snížen aplikací slámy, ale přidání 500 mg N (na 6 kg zeminy) zvýšilo výnos semen bobu (Jung, Riehle, 1966). Nejvyšší výnos suché nadzemní hmoty dosáhl Apltauera (1971) u bobu na počátku květu při 280 ppm N a 30 g slámy na nádobu, zatímco u kukuřice za stejných podmínek bylo třeba k dosažení maximálního výnosu 400 až 600 ppm N.

V polních pokusech se sójou se dosáhlo aplikací slámy lepší nodulace; doplňkové hnojení dusíkem (20 kg ha⁻¹) sice slabě snížilo nodulaci, ale výnos zelené hmoty a semen byl vyšší (Avrov, Žurbina, 1968).

Aplikace slámy může v důsledku biologické sorpce dusíku v půdě aktivovat činnost rhizobií a vytvářet tedy podmínky pro efektivní symbiotickou fixaci dusíku ze vzduchu. Bylo proto přistoupeno k ověření těchto podmínek u bobu.

MATERIÁL A METODY

Pokus byl založen v letech 1976 a 1977 ve standardních Mitscherlichových vegetačních nádobách s náplní 5 kg suché ornice + 1 kg křemenného písku v každé nádobě. Použitá ornice byla z pozemku ležícího ve vlhčím výrobním typu bramborářském (subtyp bramborářsko-pšeničný) v nadmořské výšce 350 m; půdní typ hnědozem, podzolovaná, zkulturněná. Půdní druh: hlinitojílovitá slévaná půda.

V 1 kg půdy bylo zjištěno:

	1976	1977
N celkový	1298 mg	1410 mg
P (Egnér)	65 mg	72 mg
K (Schachtschabel)	166 mg	182 mg
Mg (Schachtschabel v úpravě Vaňka)	60 mg	68 mg
pH/KCl	6,4	6,2

Schema pokusu:

1. 0 (nehnějeno)	8. (1s)	0 + sláma
2. PK	9. (2s)	PK + sláma
3. N ₁ PK	10. (3s)	N ₁ PK + sláma
4. N ₂ PK	11. (4s)	N ₂ PK + sláma
5. N ₃ PK	12. (5s)	N ₃ PK + sláma
6. N ₄ PK	13. (6s)	N ₄ PK + sláma
7. N ₅ KP	14. (7s)	N ₅ PK + sláma

PK pozadí (ppm) : 65 P + 200 K.

Dávky dusíku : 50, 100, 200, 300, 400 ppm N v NH₄NO₃.

Dávka pšeničné slámy : 30 g na nádobu ve formě jemné drti.

Inokulace : Ribozin.

Pšeničná sláma vykazovala toto chemické složení:

1976 42,32 % C, 0,48 % N, 0,08 % P, 1,28 % K, 0,20 % Ca

1977 40,80 % C, 0,50 % N, 0,06 % P, 1,31 % K, 0,23 % Ca

Bylo zaléváno na 70 % vodní kapacity.

Opakování: 7.

V roce 1977 byla metodika doplněna tak, že u variant N₁PK, N₂PK a N₄PK v obou souborech bylo použito stabilního izotopu dusíku v dusičnanu amonném ¹⁵NH₄¹⁵NO₃ s 12% obohacením ¹⁵N.

Schema odběru rostlin během vegetace

Odběr číslo	Počet dní po vzejití		Průměr	Etapa
	1976	1977		
1	30	28	29	konec činnosti děloh
2	52	48	50	počátek květu (květ v 1. no- dech generativní sféry)
3	80	91	86	botanická zralost 1. stupně — zelená zralost
4	104	122	113	botanická zralost 2. stupně — žlutá zralost

Při jednotlivých odběrech rostlinného materiálu během vegetace (1 až 3) byly k rozborům použity čtyři rostliny (1 nádoba), při sklizni 16 rostlin (čtyři nádoby = = čtyři opakování).

Hodnocení v určených etapách (na nádobu):

hmotnost sušiny nadzemní části,
počet hlízek,
objem hlízek v ccm,
hmotnost sušiny hlízek v mg.

Hodnocení při sklizni:

hmotnost semen.

Chemické rozborů:

v sušině nadzemní hmoty a semen byla zjišťována koncentrace dusíku (podle Kjeldahla).

U vybraných variant (N₁, N₂, N₄PK) bylo v roce 1977 použito stabilního izotopu dusíku, aby mohlo být stanoveno využití dusíku z hnojiva i jeho podíl v celkově přijatém množství dusíku.

Měření bylo konáno na hmotovém spektrometru na pracovišti ÚEB ČSAV v Praze-Vokovicích.

Dusík přijatý z hnojiva byl vypočítán ze vztahu:

$$\frac{N}{Np} = \frac{P - 0,365}{F - 0,365}$$

N = dusík z hnojiva v mg

Np = celkový dusík v sušině rostlinné hmoty v mg

P = ‰ ¹⁵N v Np

F = ‰ ¹⁵N v ¹⁵NH₄¹⁵NO₃ (obohacení 12 ‰).

VÝSLEDKY A DISKUSE

VÝNOS SEMEN (TAB. I)

I. Výnos semen v g na nádobu — Seed yield in g per pot

Varianta číslo	1976	1977	Ø 1976–1977
1	29,63	37,00	33,32
2	40,20	68,00	54,10
3	35,60	68,00	51,80
4	40,73	71,75	56,24
5	35,18	69,25	52,22
6	37,20	66,25	51,73
7	39,90	66,75	53,33
8 (1s)	26,50	34,50	30,50
9 (2s)	36,45	64,00	50,23
10 (3s)	36,73	68,50	52,62
11 (4s)	37,78	69,50	53,64
12 (5s)	37,60	69,75	53,68
13 (6s)	35,43	71,50	53,47
14 (7s)	34,10	69,75	51,93

Hodnota variance: opakování 61,08 — varianty 483,57^{xx} — sláma 25,46
roky 21,896^{xx} — reziduální rozptyl 36,64.

Průkaznost diferencí: D min 0,05 = 7,38 g (Tukey),
(varianty) D min 0,01 = 8,67 g,
(roky) D min 0,05 = 1,61 g (Tukey),
D min 0,01 = 2,13 g.

Průměry roků: 1976 = 35,93,
1977 = 63,89.

PK — O > 8,67

N₁, N₂, N₃, N₄, N₅PK — O > 8,67

N₂PK — PK < 7,38

PK (s) — O (s) > 8,67

N₁, N₂, N₃, N₄, N₅PK (s) — O (s) > 8,67

N₂, N₃, N₄PK (s) — PK (s) < 7,38

63,89 (1977) — 35,93 (1976) > 2,13

Nejvyšší výnos semen bobu byl v průběhu dvou let docílen 100 ppm N. Jen o málo nižší byl výnos u varianty hnojené PK. Rozdíly ve výnosech semen, jako důsledek N hnojení byly statisticky nevýznamné. Velmi významně a pozitivně se na výnosech semen uplatnilo PK hnojení. Reaguje tedy bob výnosem semen na dávky minerálního dusíku podobně jako hrách (Rubeš, 1971). Sláma snížila výnos semen bobu u variant nehnojených dusíkem (kontrola, PK), což potvrzuje názory Barejše (1973) a Mišustina et al. (1977).

Významné zvýšení výnosu semen při hnojení slámou se sice neprojevalo, ale zvýšený výnos u vyšších dávek dusíku v roce 1977 signalizuje možnost použití slámy k imobilizaci dusíku při jeho vyšší hladině v půdě, což má význam pro zvýšení výnosové jistoty bobu a v obohacení půdy o organickou hmotu.

Vyšší dávky dusíku inhibovaly nodulaci na počátku vegetace v obou souborech (tab. II). Čím vyšší byly dávky minerálního dusíku, tím výraznější a déle trvající byla inhibice nodulace.

U 100 ppm N byl depresivní vliv dočasný a v době květu došlo již zcela ke kompenzaci počtu, objemu i hmotnosti sušiny hlízek. V tom byla reakce nodulace na dávky minerálního dusíku u bobu obdobná jako u hrachu (Rubeš, 1970).

Při aplikaci 100 ppm N je průběh nodulace, na počátku vegetace dusíkem slabě oddálené, ideotypem průběhu nodulace u bobu i u hrachu.

V pokuse byl kladný vliv slámy na nodulaci, jak jej uvádějí někteří autoři (Avrov, Žurbina, 1968; Avrov, Čunderova, 1976) potvrzen s tím, že v roce 1976 trval jen do počátku květu, tj. 50 dní po vzejití bobu a v roce 1977, který byl pro výnos semen bobu příznivější, působila sláma na hodnoty nodulace pozitivně po celou dobu vegetace. V průměru dvou let i obou souborů byl výnos sušiny nadzemní hmoty bobu při aplikaci slámy v době květu vyšší (zejména vlivem roku 1977), což je v souladu s výsledky Apltauera (1971).

V příznivých podmínkách roku 1977 působila sláma příznivě na výnos sušiny nadzemní hmoty, zatímco v roce 1976 došlo v souboru se slá-

II. Počet (P), objem (O) a sušina (S) hlízek (Ø 1976–1977) — The number (P), volume (O) and dry matter (S) of the tubercles (average for 1976–1977)

Varianta číslo	I			II			III			IV		
	P	O	S	P	O	S	P	O	S	P	O	S
1	116	1,20	1087	230	2,20	1280	388	5,00	1738	307	4,40	842
2	294	1,90	1296	384	5,90	1886	847	8,00	2278	477	7,30	1438
3	262	2,30	1246	508	6,00	1887	578	9,70	2716	453	7,50	1349
4	95	0,70	1021	861	5,30	1838	548	8,60	2435	417	6,60	1303
5	226	0,80	1010	221	3,30	1421	462	7,10	2058	424	6,50	1266
6	88	0,50	876	470	2,50	1264	437	8,50	2434	332	5,10	964
7	50	0,40	848	140	0,80	983	260	4,60	1766	316	5,30	1000
8 (1s)	200	1,70	1037	409	3,40	1456	411	5,00	1678	398	4,10	747
9 (2s)	192	2,80	1208	580	4,70	1536	536	7,00	2008	609	6,00	1166
10 (3s)	466	3,90	1375	970	6,40	1844	597	7,00	1712	757	7,90	1443
11 (4s)	303	1,80	1078	546	5,50	1775	606	9,10	2477	593	7,50	1315
12 (5s)	134	0,90	928	651	4,70	1634	556	8,00	2113	436	6,50	1208
13 (6s)	130	0,40	845	602	3,30	1355	537	7,50	2018	452	5,90	1152
14 (7s)	63	0,30	843	305	1,80	1076	551	5,90	1893	331	5,20	936
Ø 1–7	162	1,10	1055	402	3,70	1508	503	7,40	2204	389	6,10	1166
Ø 8–14	213	1,70	1045	580	4,30	1525	542	7,10	1986	511	6,20	1138
(1s–7s)	187	1,40	1050	491	4,00	1517	522	7,20	2095	450	6,10	1152

mou k poklesu hmotnosti sušiny nadzemní hmoty v zelené i žluté zralosti (tab. III). V témže období došlo vlivem aplikace pšeničné slámy i ke snížení počtu, objemu i hmotnosti sušiny hlízek. Je tedy možné, že kromě imobilizace půdního dusíku, může mít sláma v určitém stupni rozkladu inhibiční účinky (Sidorenko, 1977).

III. Sušina nadzemní hmoty v g na nádobu — Above-ground dry matter in g per pot

Varianty číslo	Období				4	
	1	2	3	4	Semena	Sláma
1976						
Ø 1—7	10,79	29,85	67,21	70,50	33,33	37,17
Ø 8—14 (1s—7s)	10,63	29,99	62,76	67,47	31,32	36,15
Ø 1—14	10,71	29,92	64,98	68,99	32,33	36,66
1977						
Ø 1—7	7,76	23,61	92,03	133,96	57,32	56,54
Ø 8—14 (1s—7s)	6,81	29,17	95,33	113,60	57,36	56,24
Ø 1—14	7,29	26,39	93,68	113,73	57,34	56,39
Ø 1976—1977						
Ø 1—7	9,27	26,74	79,62	92,19	45,33	46,86
Ø 8—14 (1s—7s)	8,73	29,58	79,05	90,55	44,35	46,20
Ø 1—14	9,00	28,16	79,33	91,37	44,84	46,53

IV. Příjem dusíku v sušině nadzemní hmoy v mg na nádobu (Ø 1976—1977) — The uptake of nitrogen in above-ground dry matter in mg per pot (average for 1976—1977)

Varianta číslo	Období				4	
	1	2	3	4	Semena	Sláma
1	223	529	1574	1963	1456	507
2	263	722	2417	3032	2382	650
3	340	781	2162	2883	2256	626
4	381	837	2573	3120	2487	633
5	418	776	2222	2913	2266	647
6	372	869	2761	3057	2360	697
7	393	703	2957	3051	2365	686
8 (1s)	242	501	1445	1787	1349	438
9 (2s)	356	854	2493	2772	2186	586
10 (3s)	283	725	2344	3074	2367	707
11 (4s)	394	854	3089	2983	2313	670
12 (5s)	376	1003	2813	3059	2302	757
13 (6s)	422	1110	2846	2985	2280	705
14 (7s)	432	1084	2877	2695	2037	658
Ø 1—7	341	745	2381	2860	2225	635
Ø 8—14 (1s—7s)	358	876	2558	2765	2119	646
Ø 1—14	350	811	2470	2812	2172	640

Nárůst sušiny nadzemní hmoty bobu trval po celou vegetaci, tedy i v období mezi zelenou a žlutou zralostí u všech variant, což je shodné s nárůstem sušiny nadzemní hmoty u fazolu a sóji. U hrachu naopak dochází v tomto období k poklesu hmotnosti sušiny nadzemní hmoty.

Celkové množství dusíku (příjem dusíku) v sušině nadzemní hmoty se zvyšovalo až do konce vegetace (tab. IV). Akumulace dusíku probíhá v druhé polovině vegetace u bobu efektivněji než u hrachu. Zvýšený příjem dusíku v druhé polovině vegetace je u bobu tvořen nejen nárůstem sušiny, ale i vyšší koncentrací dusíku v sušině nadzemní hmoty.

Nejvyšších průměrných denních přírůstků bylo docíleno v období mezi květem a zelenou zralostí (50. až 86. den po vzejití), což je ve shodě s akumulací dusíku u fazolu. Hrách dosahoval maxima dříve, sója později (Rubeš, 1969, 1972, 1974). Efektivnější příjem dusíku se realizuje u bobu na rozdíl od hrachu až v druhé polovině vegetace.

Nejvyššího příjmu dusíku u semen (2480 mg na nádobu) bylo docíleno u varianty N₂PK (100 ppm N), kde bylo dosaženo i nejvyššího výnosu semen. Minerální dusík ve vyšších dávkách neovlivnil nijak podstatně příjem dusíku semeny, ale zvyšoval příjem dusíku u slámy. Aplikace pšeničné slámy slabě zvyšovala příjem dusíku jen do období zelené zralosti.

Bob reagoval pozitivně svým výnosem i obsahem N látek v semenech na nižší dávku dusíku (100 ppm N) v souborubez slámy. Požadavky bobu na minerální dusík jsou shodné s požadavky hrachu a nodulující sóji pěstovaných v podobných podmínkách. Fazol vykazoval podstatně vyšší nároky na minerální dusík, optimální dávka pro výnos semen a příjem dusíku u fazolu byla 300 ppm N (Rubeš, 1972).

Aplikace slámy snížila poněkud příjem dusíku na konci vegetace zejména u variant nehnojených dusíkem.

Koncentrace ¹⁵N v celkově přijatém množství dusíku i množství dusíku přijatého z hnojiva byly u semen i slámy tím vyšší, čím vyšší byly dávky minerálního dusíku.

Koncentrace ¹⁵N byla u semen bobu nižší než u slámy. To souhlasí s dřívějšími údaji získanými u hrachu, fazolu a sóji (Rubeš, 1969, 1972, 1974). Tato skutečnost naznačuje větší význam dusíku z hnojiva pro tvorbu zelené hmoty a slámy a dusíku ze vzduchu pro tvorbu semen, což bylo potvrzeno u hrachu a fazolu pomocí ¹⁵N v pískových kulturách. Tento závěr byl učiněn na základě výsledků, jež byly docíleny u jmenovaných plodin za optimálního průběhu nodulace, tedy i symbiotické fixace vzdušného dusíku, což podmiňuje jeho platnost.

Absolutní hodnoty dusíku přijatého z hnojiva byly u semen bobu vyšší než u slámy (tab. V). Podobně tomu bylo také u hrachu, fazolu a sóji (Rubeš, 1970, 1973, 1974). To potvrzuje, že pro optimální výnos semen jmenovaných luskovin je nutná výživa oběma dusíky v určitém poměru i časovém sledu, čili je-li výživa ze vzduchu vhodně doplňována minerálním dusíkem z půdy.

Čím vyšší byla dávka dusíku, tím vyšší byl podíl dusíku z hnojiva (v %) v celkovém dusíku semen i slámy. Tento podíl byl u 50 a 100 ppm N vyšší ve žluté než v zelené zralosti. Působení nižších dávek dusíku se tedy u bobu projevilo i na konci vegetace.

Aplikace pšeničné slámy slabě snižovala podíl dusíku z hnojiva v celkovém množství dusíku nadzemní hmoty bobu, zřejmě je to důsledek

V. Dusík přijatý z hnojiva v mg na nádobu (1977) — The nitrogen taken up from fertilizers in mg per pot (1977)

Varianta číslo	3	4		Celkem
		Semena	Sláma	
3	141	133	71	204
4	407	333	108	441
6	1380	567	325	892
3s	137	128	35	163
4s	433	205	76	281
6s	1247	913	329	1242
Podíl dusíku (%) z hnojiva z celkově přijatého dusíku				
3	5,11	4,51	9,16	5,48
4	11,60	10,40	14,46	11,16
6	38,11	19,01	36,76	23,07
3s	4,11	4,31	4,16	4,28
4s	9,70	6,72	9,35	7,27
6s	33,09	30,62	35,41	31,76
Využití dusíku z hnojiva v %				
3	47,00	44,33	23,67	68,00
4	67,83	55,50	18,00	73,50
6	76,67	31,50	18,06	49,56
3s	45,67	42,67	11,67	54,33
4s	72,17	34,17	12,67	46,83
6s	69,28	50,72	18,28	69,00

VI. Příjem dusíku v sušině nadzemní hmoty v mg na nádobu (1977) — Nitrogen uptake in above-ground dry matter in mg per pot (1977)

Varianta číslo	Období				4	
	1	2	3	4	Semena	Sláma
1	128	297	1627	2235	1663	572
2	207	751	2942	3712	2942	770
3	289	759	2759	3723	2948	775
4	369	973	3509	3950	3203	747
5	371	760	2611	3857	3066	791
6	362	920	3621	3866	2982	884
7	376	501	4257	3790	2892	898
8 (1s)	129	453	1474	2065	1552	513
9 (2s)	170	855	3314	3510	2730	780
10 (3s)	230	736	3334	3812	2970	842
11 (4s)	288	888	4465	3865	3052	813
12 (5s)	358	1128	3782	3956	2953	1003
13 (6s)	350	1327	3769	3911	2982	929
14 (7s)	374	1205	3795	3468	2564	904
Ø 1—7	300	709	3047	3591	2814	777
Ø 8—14 (1s—7s)	271	942	3419	3512	2686	826
Ø 1—14	286	825	3233	3551	2750	801

biologické sorpce dusíku v půdě. K podobným závěrům došel u lupiny Avrov (1977).

Rubeš (1972, 1974) zjistil toto využití minerálního dusíku z hnojiva sušinou nadzemní hmoty:

	Optimální výnos semen docílen při dávce dusíku (ppm)	Využití dusíku z hnojiva (%)
Hrách	100	40,13
Fazol	300	52,46
Sója (nodulující)	50	46,20
Bob (1977)	100	73,50

Přehled naznačuje, že bob může využívat efektivněji minerální dusík než hrách. Rovněž u ostatních luskovin, i když optimální dávka vzhledem k výnosu semen byla nižší (sója) i vyšší (fazol), bylo využití minerálního dusíku nižší než u bobu.

V nádobových pokusech k docílení maximální produkční schopnosti, vyžadoval bob stejnou hladinu dusíku v půdě jako hrách. Bob však využíval z dodaného hnojiva vyšší podíl dusíku pro tvorbu N látek v nadzemní rostlinné hmotě než hrách.

Literatura

- APLTAUER, J.: Vliv slámy a zvyšovaných dávek dusíku na výnos kukuřice a bobu obecného. Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 9, s. 909-916.
- AVROV, O. Je.: Vlijanije vnesenija solomy na fiksaciju atmosfernogo azota bobovymi rastenijami. Agrochimija, 1977, č. 6, s. 11-17.
- AVROV, O. Je. — ČUNDEROVÁ, A. I.: Povyšenie simbiotičeskoj fiksacii atmosfernogo azota i urožaj bobovych kultur pri zapachivanii solomy. VNII sel-choz. Mikrobiol., 1976, s. 3-16.
- AVROV, O. Je. — ŽURBINA, N. S.: Vlijanije solomy na rozmnoženije kluběnkovych baktērij, obrazovanije kluběnkov i urožaj bobovych kultur. Doklady VASCHNIL, 1968, č. 5, s. 11-13.
- BAREJŠA, U. I.: Uplyň zavorvannja salomy na uradžaj i jakase saľskahaspadarčych kultur. Vesci Akad. Navuk BSSR. — Ser. sel.-haspad. Navuk, 1973, č. 4, s. 44-49.
- FUCIMAN, L.: Vliv dusíkatého hnojení na výnos koňského bobu. Rostl. Výroba, 13, 1967, č. 5, s. 503-507.
- JEROFĚJEV, N. S. — VOSTROV, I. S.: Ispolzovanije solomy v kačestvė něposredstvennogo udobrenija. Izvestija AN, 1964, č. 5, s. 668-676.
- JUNG, J. — RIEHLE, G.: Der Einfluß von Getreidestroh, Rübenblatt und Zuckerrohr- Bagasse auf die Stickstoff-Versorgung in Gefäßdüngungsversuchen. Z. Acker-u. Pfl.-bau, 124, 1966, č. 4, s. 368-377.
- KRÁLOVÁ, M. — MOUCHOVÁ, H.: Příjem dusíku bobem obecným ze síranu amonného a dusičnanu draselného značeným izotopem ^{15}N . Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 4, s. 335-343.
- KŘÍŠTAN, F. — ČERNÝ, V.: Vliv některých agrotechnických opatření na výnos a strukturu výnosu koňského bobu na hnědé půdě. Rostl. Výroba, 18, 1972, č. 2, s. 187-196.
- LINDNER, H. — SOLARZ, J.: Niektórie zagadnienia nawożenia sloma. Nowe Rolnictwo, 13, 1964, č. 16, s. 16-19.
- MIŠUSTIN, Je. N. — VERNIČENKO, L. Ju. — MILLER, Ju. M.: Vlijanije solomy na istočniki azotnogo pitanija sel'skochozjajstvennych kultur. Izv. Nauk SSSR, Ser. biol., 1977, č. 2, s. 176-184.

RUBEŠ, L.: Studium vlivu minerálního dusíku na dynamiku růstu, tvorbu a strukturu výnosu fazolu v nádobových pokusech. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VÚTPL 1972.

RUBEŠ, L.: Studium vlivu minerálního dusíku na dynamiku růstu, tvorbu a strukturu výnosu sóji. I. část. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VÚTPL 1974.

RUBEŠ, L.: Vliv dusíku a molybdenu na tvorbu hlízek hrachu (*Pisum sativum* L.). Rostl. Výroba, 16, 1970, č. 1, s. 101-114.

RUBEŠ, L.: Vliv dusíku a molybdenu na výživu hrachu (*Pisum sativum* L.). Rostl. Výroba, 17, 1971, č. 3, s. 281-292.

RUBEŠ, L.: Vliv dusíku a molybdenu na tvorbu hlízek fazolu (*Phaseolus vulgaris* L.). Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 2, s. 165-176.

RUBEŠ, L.: Výzkum využitelnosti dusíku při kombinovaném hnojení s molybdenem u hrachu. I. část — Nádobové pokusy. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VÚTPL 1969.

SIDORENKO, O. D.: Uslovija vzniknovenija toksičnosti počvy pri vnesenii solomy i zatopenii. Izv. TSCHA, 1977, č. 1, s. 117-123.

WALTER, R.: Výzkum výživy, doby a způsobu hnojení bobu ve vztahu k docílení vysokých výnosů a vyšší výnosové jistoty. [Závěrečná zpráva.] Šumperk-Temenice, VÚTPL 1973.

Došlo dne 2. 4. 1980

РУБЕШ, Л. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических культур и бобовых, Шумперк-Теменице): Азотное удобрение в процессе иммобилизации почвенного азота у боба (*Faba vulgaris* Moench). Rostl. Výroba, 26, 1980 (10): 1021-1030.

Наибольшего урожая семян и содержания азотистых веществ в семенах боба добились при 100 мг кг N. Требования боба на минеральное питание такое же, как и гороха. Пшеничная солома (30г сос.⁻¹) понизила урожай семян на неудобренных азотом вариантах. При внесении 100 мг кг N ход нодуляции (слабо запоздалой в начале вегетации под влиянием азота) является идеотипом хода нодуляции и у боба, и у гороха. Солома стимулирует нодуляцию, главное, в первой половине вегетации. Азот скапливается в наземном сухом веществе боба во II половине вегетации эффективнее, чем у гороха. Концентрация ¹⁵N в семенах боба всегда ниже, чем у соломы. Это свидетельствует о заметном влиянии азота удобрений для образования зеленой массы и соломы, а также азота атмосферы для образования семян. Чем больше доза азота, тем больше и доля азота из удобрений в общем содержании азота в семенах и соломе. Пшеничная солома как удобрение слабо сокращает долю азота из удобрений. Усвоение минерального азота из удобрения составило у 100 мг кг N 73,50 %, а у гороха 40,13 %.

боб; азот; внесение солом

RUBEŠ, L. (Research and Breeding Institute of Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice): Nitrogenous Fertilization at the Immobilization of Soil Nitrogen in Horse Bean (*Faba vulgaris* Moench). Rostl. Výroba, 26, 1980 (10): 1021-1030.

The highest yield of beans and the highest content of N-compounds in the seeds was obtained at 100 ppm N. Bean had the same requirements for mineral nitrogen as pea. The application of wheat straw at a rate of 30 g per pot reduced the yield of beans in the variants to which no nitrogen was applied. At an application rate of 100 ppm N the course of nodulation which is slightly delayed by nitrogen at the onset of vegetation, constitutes an ideotype of the course of nodulation in bean as well as pea. Straw positively influenced nodulation mainly in the first half of the growing season. In the second half of the growing season the accumulation of nitrogen in the above-ground dry matter of bean is more efficient than in pea. The concentration of ¹⁵N was always lower in bean than in straw. This suggests a higher importance of fertilizer nitrogen for the production of green matter and straw, and of atmospheric nitrogen for the production of seeds. The higher the nitrogen application rate, the higher the proportion of fertilizer nitrogen in the total nitrogen of seeds and straw. The application of wheat straw slightly reduced the proportion of fertilizer nitrogen. The utilization of mineral nitrogen from fertilizers amounted to 73.50 % in the case of the 100 ppm N dose, whereas in pea it was just 40.13 %.

horse bean; nitrogen; straw application

Adresa autora:

Ing. Ladislav Rubeš, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk - Temenice

ČASOVÝ PRŮBĚH SYMBIOTICKÉ FIXACE DUSÍKU U BOBU OBECNÉHO (*FABA VULGARIS* L.) SLEDOVANÝ ACETYLÉNOVOU REDUKČNÍ METODOU

J. Vondrys, E. Biedermannová

VONDRYS, J. — BIEDERMANNOVÁ, E. (Vysoká škola zemědělská Praha, PEF České Budějovice): *Časový průběh symbiotické fixace dusíku u bobu obecného (*Faba vulgaris* L.) sledovaný acetylenovou redukční metodou*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10): 1031-1039.

V tříletých polních pokusech u bobu obecného odrůdy 'Chlumecký' byl sledován vliv minerálního dusíku na aktivitu nitrogenázy a na tvorbu nadzemní biomasy. Bylo prokázáno, že minerální dusík v dávce 60 kg č. ž. na ha celkově průkazně inhiboval aktivitu nitrogenázy a tím biologickou fixaci dusíku. Minerální dusík nezměnil průběh tvorby nadzemní biomasy ve srovnání s nehnojnou variantou kvantitativně ani kvalitativně.

bob obecný; hnojení dusíkem; tvorba sušiny; aktivita nitrogenázy; fenologické fáze

S ohledem na stále zřetelněji se projevující negativní vlivy přebytku nitrátů v půdě, vyvstává otázka, do jaké míry lze omezit aplikaci minerálního dusíku k luskovinám, v našem případě k bobu obecnému, aniž by byla ohrožena produkce biomasy. Fakt, že vedle dusíku z půdy může bob využívat i molekulární dusík z ovzduší získávaný prostřednictvím symbiotické fixace dusíku baktériemi rodu *Rhizobium* v hlízkách na kořenech hostitelské rostliny, vede k tomu, že můžeme uvažovat o třech způsobech dusíkaté výživy bobu:

1. veškerá potřeba dusíku je kryta z půdy a z minerálních dusíkatých hnojiv aplikovaných do půdy;
2. veškerá potřeba dusíku je kryta ze semene a prostřednictvím biologické fixace dusíku z ovzduší;
3. rostlina využívá jak minerálního tak i atmosférického dusíku.

První způsob je v praxi často volen proto, že je zdánlivě nejlépe ovladatelný. Dusík je však v půdě velmi pohyblivý a jeho množství od aplikace při zasetí bobu do sklizně celkem pravidelně klesá (Vondrys, 1974; Mouchová, Apltauer, 1971), takže v době tvorby lusků a semen mohou být zdroje dusíku v půdě již omezené.

Harper (1974) ve svých studiích u sóji zjistil, že nejvyššího výnosu semen bylo dosaženo při použití minerálního i symbioticky fixovaného dusíku, kdy minerální dusík se uplatňuje především v raných fázích růstu rostliny v době tvorby asimilačního aparátu a biologicky fixovaný dusík je používán k tvorbě květů a lusků. Chtěli jsme zjistit, jestli se obdobně chová i bob. Inhibiční vliv minerálního dusíku na symbiotickou fixaci dusíku z ovzduší je dostatečně znám (Fred et al., 1932;

Fuciman, 1968; Stewart, 1966; Škrdleta, 1971) a aplikace minerálního dusíku u bobu má své opodstatnění jen tehdy, vede-li k vyšší produkci biomasy.

Předkládáme výsledky tříletého sledování vlivu minerálního a symbioticky fixovaného dusíku na tvorbu biomasy v nadzemní i podzemní části bobu obecného pěstovaného v polních podmínkách.

MATERIÁL A METODY

Bob obecný odrůda 'Chlumecký' byl vyséván na pokusném pozemku VŠZ PEF v Českých Budějovicích do půdy písčitohlinité s jemnou zrnitostí a se slabě kyselou až neutrální půdní reakcí. Střední zásoba P, K a Mg byla upravována na optimum hnojení před setím. Bylo vyséváno 450 tis. klíčivých semen na ha na parcelky o velikosti 80 m².

Osivo bylo před setím vytríděno na stejnou velikost a inokulováno obchodním inokulem pro bob Rizobinem podle doporučené metodiky. Setí bylo prováděno ručně do hloubky 7 až 10 cm a do řádků 30 cm vzdálených. Na polovinu zkušebních parcel bylo před setím aplikováno síran amonný v dávce 60 kg dusíku na ha, druhá polovina parcel nebyla minerálním dusíkem hnojena. Preemergentně byla pokusná plocha ošetřena Gesagardem 50 v dávce 2,5 kg ha⁻¹, v průběhu vegetace byl plevel odstraňován okopáváním podle potřeby.

Pro stanovení množství symbioticky fixovaného dusíku byla použita metoda sledování aktivity enzymu u nitrogenázy metodou redukce acetylénu podle Darta (cit. Škrdleta et al., 1976). Rostliny byly odebírány ve 14denních intervalech v devíti opakováních pro každý odběr. Kořeny sledovaných rostlin byly umístěny do krevních nádobek o obsahu 100 ml a temperovány 1 hod. v půdě pokusného místa. Poté bylo odsáto 10 ml vzduchu z nádoby a vzduch byl nahrazen 10 ml oceltenu. Krevní nádoby s kořeny bobu a injektovaným acetylenem byly ponechány opět 1 hodinu k inkubaci za stejných podmínek, v jakých probíhalo temperování. Po této době byly z každé krevní nádoby odebírány 2 ml inkubační atmosféry, která byla vstříkována do připravených vzduchoprázdných zkumavek. Zkumavky s odebranou inkubační atmosférou byly později analyzovány na plynovém chromatografu Perkin-Elmer F 30 ÚEB ČSAV v Praze. Získané výsledky byly vyhodnoceny dle příslušných vzorců pro hrubou produkci acetylénu, tj. pro celkovou aktivitu nitrogenázy (TNA) a pro specifickou aktivitu nitrogenázy (SNA), tj. aktivitu vztaženou k celkové sušině hlízek.

Kromě aktivity nitrogenázy byly při každém odběru sledovány tyto údaje: množství sušiny nadzemní hmoty, sušina kořene, sušina hlízek, množství dusíkatých látek ve 100% sušině nadzemní hmoty podle Kjeldahla a byla stanovena fenologická fáze růstu rostliny. Z faktorů vnějšího prostředí kromě teploty a srážek byla sledována teplota půdy v době odběru a procentický obsah vody v půdě.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Hodnoty jednotlivých sledovaných ukazatelů jsou uvedeny v tab. I až VI a časový průběh celkové aktivity nitrogenázy (TNA) a časový průběh tvorby sušiny nadzemní hmoty je demonstrován na obr. 1 až 6.

Z předložených údajů je patrné, že aplikace N 60 kg ha⁻¹ neovlivnila tvorbu sušiny nadzemní hmoty. V roce 1977 a 1979 konečná produkce sušiny nadzemní hmoty byly nepatrně vyšší u variant nehnojených minerálním dusíkem. V roce 1978 byla nepatrně vyšší konečná produkce biomasy u hnojené varianty. V tomto roce bylo také dosaženo absolutně nejvyšších hodnot v produkci biomasy, pravděpodobně v důsledku vysokých srážek ve vegetačním období. Celkově tvorba biomasy probíhala jak u hnojených, tak i u dusíkem nehnojených variant bez zřetelných výkyvů, a to jak v průběhu vegetace, tak i na jejím konci.

I. Časový průběh tvorby sušiny nadzemní hmoty, sušiny kořene, sušiny hlízek, aktivity nitrogenázy (TNA), specifické aktivity nitrogenázy (SNA) a dusíkatých látek ve 100% sušině sledovaný ve 14denních intervalech na parcele hnojené 60 kg N na ha obecného v roce 1977 — Seasonal profile of producing above-ground dry weight, root dry matter, nodule dry matter, total nitrogenase activity, specific nitrogenase activity and N-compounds by Kjeldahl in 100% dry matter, observed in fortnightly intervals in plot treated with 60 kg N ha⁻¹ in broad bean in the year 1977

Datum odběru	Fenologická fáze	Sušina nadzemní hmoty g	Sušina kořene g	Sušina hlízek g	TNA n mol	SNA μ mol	Dusíkaté látky %
25. V.	rozvitého listu	1,05	0,3545	0,7162	3 507,5	257,9	27,81
8. VI.	zelených poupát	2,41	0,7734	0,0494	11 144,0	217,9	25,83
22. VI.	plného květu	5,42	0,8550	0,0495	13 879,9	282,3	21,05
6. VII.	tvorby lusků	8,56	1,2111	0,0703	11 886,3	146,7	21,00
20. VII.	zelená zralost	12,84	1,1113	0,0733	2 845,3	50,2	20,12
3. VIII.	žlutá zralost	13,43	1,3798	0,0516	2 124,5	53,1	29,79
17. VIII.	plná zralost	11,51	1,0682	0,0330	685,8	16,5	28,66

II. Časový průběh tvorby sušiny nadzemní hmoty, sušiny kořene, sušiny hlízek, aktivity nitrogenázy (TNA), specifické aktivity nitrogenázy (SNA) a dusíkatých látek ve 100% sušině sledovaný ve 14denních intervalech na nehnojené parcele u bobu obecného v roce 1977 — Seasonal profile of producing above-ground dry weight, root dry matter, nodule dry matter, total nitrogenase activity, specific nitrogenase activity and N compounds by Kjeldahl in 100% dry matter observed in fortnightly intervals in plot without treatment, in broad bean in the year 1977

Datum odběru	Fenologická fáze	Sušina nadzemní hmoty g	Sušina kořene g	Sušina hlízek g	TNA n mol	SNA μ mol	Dusíkaté látky %
25. V.	rozvitého listu	0,86	0,2912	0,0158	5 815,8	435,6	27,41
8. VI.	zelených poupát	2,69	0,7208	0,0498	15 727,9	330,9	23,36
22. VI.	plného květu	5,33	0,8731	0,0457	13 039,2	275,8	19,89
6. VII.	tvorby lusků	10,89	1,4842	0,0953	19 275,1	231,0	21,26
20. VII.	zelená zralost	15,23	1,4393	0,1066	6 404,3	51,5	19,21
3. VIII.	žlutá zralost	12,91	1,5709	0,1637	6 100,3	56,6	29,29
17. VIII.	plná zralost	15,46	1,0327	0,0280	255,8	4,8	30,16

Celková aktivita nitrogenázy (TNA), jak je patrné z obr. 2, 4, 6, dosahuje vyšších hodnot vždy u variant nehnojených minerálním dusíkem, a to ve všech sledovaných ročnících. Minerální dusík v dávce 60 kg ha⁻¹ tedy inhibuje aktivitu nitrogenázy, a tím i schopnost bobu fixovat dusík z ovzduší. Z obr. 4 a 6 je patrné, že maxima aktivity nitrogenázy (TNA) je dosahováno u dusíkem nehnojených variant ve fázi květu rost-

III. Časový průběh tvorby sušiny nadzemní hmoty, sušiny kořene, sušiny hlízek, aktivity nitrogenázy (TNA), specifické aktivity nitrogenázy (SNA) a dusíkatých látek ve 100% sušině sledovaný ve 14denních intervalech na parcele hnojené 60 kg N na ha u bobu obecného v roce 1978 — Seasonal profile of producing above-ground dry weight, root dry matter, nodule dry matter, total nitrogenase activity, specific nitrogenase activity and N compounds by Kjeldahl in 100% dry matter, observed in fortnightly intervals in plot treated with 60 kg N ha⁻¹, in broad bean in the year 1978

Datum odběru	Fenologická fáze	Sušina nadzemní hmoty g	Sušina kořene g	Sušina hlízek g	TNA n mol	SNA μ mol	Dusíkaté látky %
24. V.	rozvitého listu	0,95	0,4611	0,0314	176,8	5,10	26,36
6. VI.	zelených pupat	4,33	1,1632	0,0347	1408,4	24,24	22,96
21. VI.	plného květu	9,91	1,2655	0,0301	1111,4	29,79	19,58
5. VII.	tvorby lusků	13,74	1,7924	0,1746	2254,5	14,25	14,87
19. VII.	zelená zralost	20,91	2,5184	0,1289	1963,7	25,30	11,86
2. VIII.	žlutá zralost	29,63	2,9224	0,1210	65,1	0,47	27,15
16. VIII.	plná zralost	29,38	2,8358	0,0947	27,6	1,48	28,05

IV. Časový průběh tvorby sušiny nadzemní hmoty, sušiny kořene, sušiny hlízek, aktivity nitrogenázy (TNA), specifické aktivity nitrogenázy (SNA) a dusíkatých látek ve 100% sušině sledovaný ve 14denních intervalech na nehnojené parcele 1 bobu obecného v roce 1979 — Seasonal profile of producing above-ground dry weight, root dry matter, nodule dry matter, total nitrogenase activity, specific nitrogenase activity and N compounds by Kjeldahl in 100% dry matter, observed in fortnightly intervals in plot without treatment, in broad bean in the year 1979

Datum odběru	Fenologická fáze	Sušina nadzemní hmoty g	Sušina kořene g	Sušina hlízek g	TNA n mol	SNA μ mol	Dusíkaté látky %
24. V.	rozvitého listu	0,78	0,6029	0,0519	719,4	14,89	26,69
6. VI.	zelených pupat	3,38	1,3058	0,0675	1978,7	49,19	20,20
21. VI.	plného květu	5,91	0,9228	0,1280	6837,2	65,93	15,75
5. VII.	tvorby lusků	12,64	1,3822	0,2576	3166,9	12,35	15,21
19. VII.	zelená zralost	15,25	2,0580	0,1568	2620,9	16,23	13,29
2. VIII.	žlutá zralost	24,39	2,8468	0,1562	285,0	2,48	29,35
16. VIII.	plná zralost	26,08	3,4178	0,1469	209,8	8,31	29,66

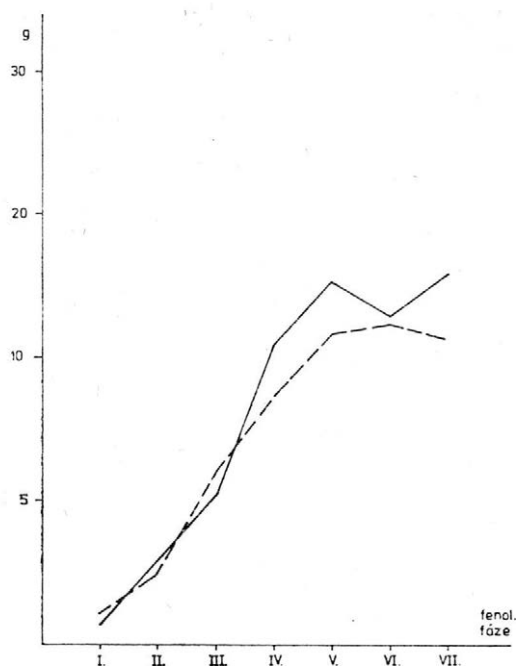
lin, zatímco u hnojených variant až ve fázi tvorby lusků. Minerální dusík tedy posunul maximum symbiotické fixace do fáze tvorby lusků. Tento trend se neprojevil v roce 1977 (obr. II), kdy maximum aktivity nitrogenázy (TNA) spadá u dusíkem nehnojené varianty do fáze tvorby lusků a ve fázi plného květu je hodnota TNA u dusíkem hnojené a nehnojené varianty prakticky totožná.

VI. Časový průběh tvorby sušiny nadzemní hmoty, sušiny kořene, sušiny hlízek, aktivity nitrogenázy (TNA), specifické aktivity nitrogenázy (SNA) a dusíkatých látek ve 100% sušině sledovaný ve 14denních intervalech na nehněně parcelce u bobu obecného v roce 1979 — Seasonal profile of producing above-ground dry weight, root dry matter, nodule dry matter, total nitrogenase activity, specific nitrogenase activity and N compounds by Kjeldahl in 100% dry matter, observed in fortnightly intervals in plot without treatment, in broad bean in the year 1979

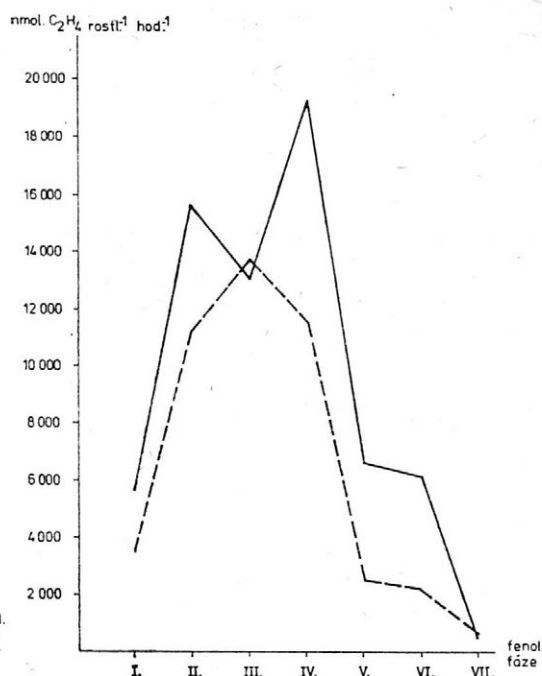
Datum odběru	Fenologická fáze	Sušina nadzemní hmoty g	Sušina kořene g	Sušina hlízek g	TNA n mol	SNA μ mol	Dusíkaté látky %
6. VI.	rozvitého pátého listu	1,04	0,4685	0,0299	471,3	15,4	29,97
13. VI.	zelených poupat	1,94	0,5887	0,0381	1924,9	35,7	19,81
20. VI.	začátku květu	2,41	0,5083	0,0476	5232,7	340,8	17,11
27. VI.	plného květu	2,98	0,7134	0,0640	7027,5	96,0	11,82
4. VII.	tvorby lusků	4,47	0,8369	0,1105	4373,8	46,7	14,67
18. VII.	zelená zralost	7,50	1,1762	0,1462	3702,4	29,4	18,40
1. VIII.	žlutá zralost	11,81	1,3412	0,1505	3386,3	29,2	24,62
15. VIII.	plná zralost	17,00	1,2328	0,0472	0,5	0,1	29,42

V. Časový průběh sušiny nadzemní hmoty, sušiny kořene, sušiny hlízek, aktivity nitrogenázy (TNA), specifické aktivity nitrogenázy (SNA) a dusíkatých látek ve 100% sušině sledovaný ve 14denních intervalech na parcelce hnojené 60 kg N na ha u bobu obecného v roce 1979 — Seasonal profile of producing above-ground dry weight, root dry matter, nodule dry matter, total nitrogenase activity, specific nitrogenase activity and N compounds by Kjeldahl in 100% dry matter, observed in fortnightly intervals in plot treated with 60 kg N ha⁻¹, in broad bean in the year 1979

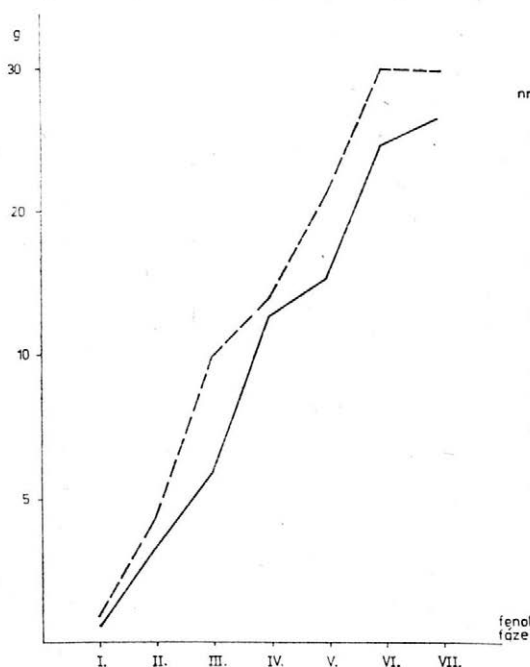
Datum odběru	Fenologická fáze	Sušina nadzemní hmoty g	Sušina kořene g	Sušina hlízek g	TNA n mol	SNA μ mol	Dusíkaté látky %
6. VI.	rozvitého pátého listu	1,11	0,4982	0,0555	702,4	21,12	20,39
13. VI.	zelených poupat	1,62	0,4815	0,0475	1268,6	37,35	19,83
20. VI.	začátku květu	2,08	0,5720	0,0249	3915,7	146,5	16,75
27. VI.	plného květu	3,17	0,6159	0,0358	3062,5	70,7	13,80
4. VII.	tvorby lusků	3,49	0,7840	0,0718	4792,1	93,4	11,62
18. VII.	zelená zralost	7,63	1,2437	0,1379	2704,9	37,2	19,19
1. VIII.	žlutá zralost	13,63	1,5355	0,1779	3446,7	18,1	28,49
15. VIII.	plná zralost	13,29	1,0589	0,0885	92,3	2,4	29,83



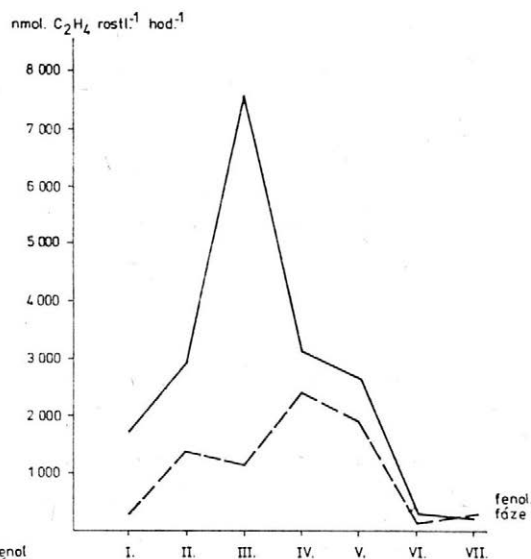
1. Množství sušiny nadzemní hmoty v jednotlivých fenologických fázích v roce 1977 — Above-ground dry weight in separate growth stages in the year 1977



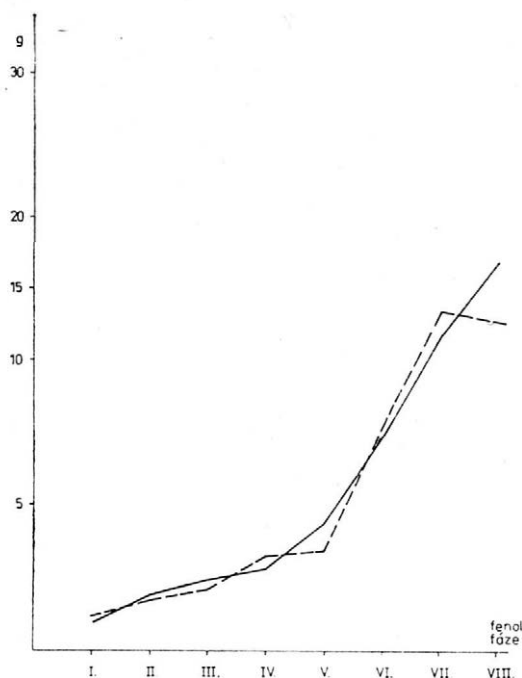
2. Průběh aktivity nitrogenázy (TNA) v jednotlivých fenologických fázích v roce 1977 — Seasonal profile of TNA in separate growth stages in the year 1977



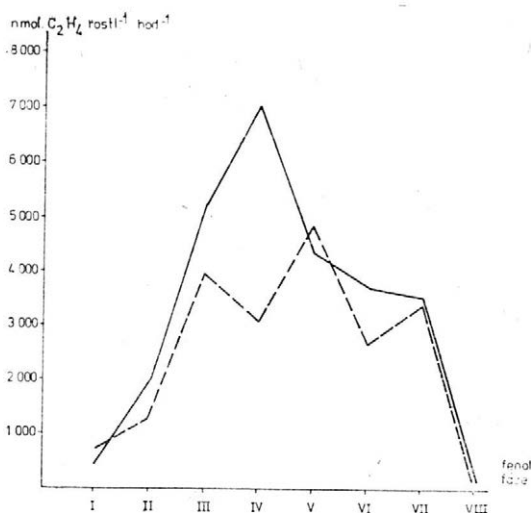
3. Množství sušiny nadzemní hmoty v jednotlivých fenologických fázích v roce 1978 — Above-ground dry weight in separate growth stages in the year 1978



4. Průběh aktivity nitrogenázy (TNA) v jednotlivých fenologických fázích v roce 1978 — Seasonal profile of TNA in separate growth stages in the year 1978



5. Množství sušiny nadzemní hmoty v jednotlivých fenologických fázích v roce 1979 — Above-ground dry weight in separate growth stages in the year 1979



6. Průběh aktivity nitrogenázy (TNA) v jednotlivých fenologických fázích v roce 1979 — Seasonal profile of TNA in separate growth stages in the year 1979

Legenda k obr. 1 až 6:

— 0 kg N na ha
 - - - 60 kg N na ha

Tvorba sušiny kořene, jak vyplývá z tab. I až VI, má podobný průběh jako produkce nadzemní biomasy. Dusíkem hnojené a nehnojené varianty se liší jen nepatrně a nejví v tomto ukazateli pozitivní ani negativní trend.

Tvorba sušiny hlízek na kořenech sledovaných rostlin byla minerálním dusíkem inhibována a to tak, že do fenofáze počátku květu rostlin byly rozdíly nepatrné mezi dusíkem hnojenými a nehnojenými variantami a do fáze počátku tvorby lusků se rozdíly až do fáze zelené zralosti zvětšovaly. Ve sledovaných letech tedy sušina hlízek od počátku tvorby lusků do fáze zelené, resp. žluté zralosti byla vždy vyšší u dusíkem nehnojených variant. Tím se potvrdila již dřívější pozorování mnoha autorů o negativním vlivu minerálního dusíku na tvorbu hlízek. Oproti údajům Fucimana (1968) se však negativní vliv dusíku neprojevil již na počátku květu rostlin, ale později ve fázi tvorby lusků.

Specifická aktivita nitrogenázy (SNA) má obdobný průběh jako celková aktivita nitrogenázy (TNA). Maximálních hodnot dosahuje z časového hlediska ve fázi kvetení a počátku tvorby lusků a to vždy tak, že dusíkem nehnojené varianty vykazují vyšší hodnotu SNA než varianty hnojené. Na počátku a na konci vegetace se kromě ročníku 1977 rozdíly v hodnotách SNA u dusíkem hnojených a nehnojených variant stírají.

Celkový obsah dusíkatých látek v sušině nadzemní hmoty není aplikací minerálního dusíku pozitivně ovlivněn. Rozdíly mezi dusíkem hnojenými a nehnojenými variantami jsou nepatrné a spíše náhodné. Tato skutečnost se projevila i v jednotlivých stupních zralosti bobu, kdy obsah dusíkatých látek byl zvláště sledován u nadzemních částí rostlin a semen.

Na základě uvedených výsledků můžeme tedy konstatovat, že použitá dávka 60 kg dusíku na ha u bobu obecného odrůdy 'Chlumecký' neovlivnila v pozitivním směru tvorbu sušiny nadzemní i podzemní části rostliny a rovněž nezvýšila obsah dusíkatých látek v nadzemní biomase. Negativně se tato dávka projevila v tvorbě sušiny hlízek a v celkové aktivitě nitrogenázy TNA i ve specifické aktivitě nitrogenázy SNA, tedy ve schopnosti bobu symbioticky fixovat dusík z ovzduší.

Údaje o vysoké aktivitě nitrogenázy ve fázi kvetení a tvorby lusků pak podporují předpoklad, že biologicky fixovaný dusík je rostlinou používán k syntéze bílkovin ukládaných do plodů, tj. do lusků a semen.

Literatura

BURNS, R. C. — HARDY, R. W. F.: Nitrogen Fixation in Bacteria and Higher Plants. Berlin, Springer-Verlag 1975.

FRED, E. B. — BALDWIN, I. L. — Mc COY, E.: Root nodule bacteria and leguminous plants. University of Wisconsin Press, Madison 1932.

FUCIMAN, L.: Vliv doby setí a hnojení dusíkem na výnos bobu. Bílkoviny, jejich produkce a využití v zemědělství. Sborník mezinárodní konference, Praha, VŠZ 1968.

HARPER, J. E.: Soil and Symbiotic Nitrogen Requirements for Optimum Soybean Production. Crop. Sci., 14, 1974, č. 2, s. 255-260.

JAKOVLEVA, Z. M.: Bakteridy kluběnkových bakterií. Moskva, Nauka 1975.

MOUCHOVÁ, H. — APLTAUER, J.: Souhrn referátů a diskusních příspěvků přednesených na semináři „O pěstování bobu obecného“. Praha, ÚVTI 1971, s. 57-60.

STEWART, W. D. P.: Nitrogen Fixation in Plants. The Althlone Press-London, 1966.

ŠKRDLETA, V.: Vztah mezi minerálním dusíkem a symbiotickou fixací ovzdušného dusíku u leguminóz. Praha, ÚVTI 1971.

ŠKRDLETA, V. — NAŠINEC, V. — HAVLOVÁ, M.: Vztah mezi redukcí acetylenu a některými ukazateli symbiotické fixace dusíku u hrachu (*Pisum sativum* L.). Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 8, s. 881-888.

VONDRYS, J.: Vliv stupňovaných dávek dusíku a inokulace osiva na růst a výnos koňského bobu. [Kandidátská disertace.] Praha 1974 — VŠZ. Fakulta provozně ekonomická České Budějovice.

Došlo dne 2. 4. 1980

ВОНДРЫС, Й. — БИДЕРМАННОВА, Э. (Сельскохозяйственный институт, Ческе Будейовице): Хронологический процесс симбиотической фиксации азота в бобе обыкновенной (*Faba vulgaris* L.), наблюдаемый при помощи метода редукции ацетилена. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1031-1039.

В ходе длившихся 3 года полевых испытаний с конским бобом сорта 'Хлумецкий' определяли влияние минерального азота на активность нитрогеназы и образование наземной биомассы. Как установлено, минеральный азот в дозе 60 кг ч. пит. вещ. на га достоверно ингибирует активность нитрогеназы и тем самым биологическую фиксацию азота. Минеральный азот не меняет хода образования наземной биомассы по сравнению с неудобренным вариантом ни в качественном, ни в количественном отношении.

конский боб; азотное удобрение; образование сухого вещества; активность нитрогеназы; фенологические фазы

VONDRYS, J. — BIEDERMANNOVÁ, E. (University of Agriculture, České Budějovice): *Seasonal Variation of Nitrogen Symbiotic Fixation by Broad Bean (Faba vulgaris L.) using Acetylene Reduction Method*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1031-1039

The influence of mineral nitrogen on the nitrogenase activity and the production of dry matter was studied in three years' field experiments with broad bean, cv. Chlumecký. Mineral nitrogen at the rate of 60 kg N ha⁻¹ was proved to inhibit significantly the activity of nitrogenase and the biological nitrogen fixation. Mineral nitrogen did not change the production of above-ground biomass, compared with an unfertilized variant, either as to quantity or quality.

broad bean; mineral nitrogen fertilizing; dry matter production; nitrogenase activity; phenological stages

VONDRYS, J. — BIEDERMANNOVÁ, E. (Hochschule für Landwirtschaft, České Budějovice): *Der anhand der Azetylenreduktionsmethode untersuchte zeitliche Verlauf der symbiotischen Stickstofffestlegung bei der Ackerbohne (Faba vulgaris L.)*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1031-1039.

In dreijährigen Feldversuchen wurde bei der Ackerbohne — Sorte 'Chlumecký' der Einfluß des Mineralstickstoffes auf die Aktivität der Nitrogenase und auf die Bildung der oberirdischen Biomasse untersucht. Es wurde nachgewiesen, daß der Mineralstickstoff in einer Gabe von 60 kg Reinnährstoff je ha die Aktivität der Nitrogenase und damit auch die biologische Stickstofffestlegung signifikant verhinderte. Mineralstickstoff veränderte den Verlauf der Bildung der oberirdischen Biomasse im Vergleich zur ungedüngten Variante hinsichtlich der Qualität und Quantität nicht.

Ackerbohne; Stickstoffdüngung; Trockenmassebildung; Aktivität der Nitrogenase; phänologische Phasen

Adresa autorů:

Doc. ing. Josef Vondrys, CSc., ing. Eva Biedermannová, Vysoká škola zemědělská Praha PEF, 370 05 České Budějovice - Čtyři Dvory

Výběr z nových přírůstků
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 až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 22.975/178

Effeti dell'epoca di raccolta della bietola a seconda dell'epoca di semina, della densità d'investimento e delle caratteristiche varietali.

Bologna, Univ. 1977. S. 51—68, gr. (Cukrovka — výnosy — vlivy — výzkum — Itálie / Cukrovka — setí — doba — výnosy — vztahy — výzkum / Řepa — odrůdy — výnosy — vztahy — výzkum / Cukrovka — sklizeň — doba — výnosy — vztahy — výzkum / Cukrovka — prosekávání — výnosy — vztahy — výzkum — Itálie)

SŁOWIŃSKI, H.

D 67.801/5

Wpływ odległości roślin w rzędzie na rozwój i plony kilku odmian buraka cukrowego.

Wrocław, Wydawnictwo uczelniane Akademii rolniczej 1977. 51 s., 17 tab., 21 grafů; res. rus., angl. Zeszyty naukowe Akademii rolniczej we Wroclaviu Nr. 5. (Cukrovka — řádkování — vzdálenost — výnosy a vývoj — vztahy — výzkum — Polsko)

D 68.799

Sovrešenstvovaniejje technologičeskich prijemov v semenovodstve sacharnoj svekly.

Kijev, Vsesojuz. naučno-issled. inst. sacharnoj svekly 1975. 242 s., obr., tab. (Cukrovka — semenářství — sborník — SSSR)

VLIV STUPŇOVANÉHO VÝSEVKU A DÁVEK N NA PRODUKCI BOBU OBECNÉHO A JETELE LUČNÍHO V PODSEVU

F. Křišťan, J. Skala

KŘIŠŤAN, F. — SKALA, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ružyně, Výzkumná stanice rostlinné výroby, Lukavec u Pacova): *Vliv stupňovaného výsevu a dávek N na produkci bobu obecného a jetele lučního v podsevu*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1041-1050.

Výsledky polyfaktoriálních pokusů v letech 1976 až 1979 na hnědé půdě v bramborářském výrobním typu ukázaly, že zvyšované hnojení dusíkem neovlivňuje příznivě celkovou produkci sušiny biomasy ve dvouleté sklizni u dvojice plodin bob + jetel. Rozdíly ve výnosech sušiny bobu (tj. krycí plodiny) na zeleno vyvolané stupňovaným výsevem (hustotou) byly většinou vyrovnány recipročními výnosy sušiny podsetého jetele lučního v jeho produkci za jeden a půl roku (v roce výsevu jedna seč; v prvním užitkovém roce tři seče). Za neefektivnější výsevek u bobu obecného lze považovat 250 až 300 tisíc klíčivých zrn na ha. Vysoká produkce dusíkatých látek byla u bobu dosažena již bez hnojení dusíkem. V sumě dvouleté sklizně byla dvojice plodin (bob + jetel) výkonnější než samotný jetel luční bez krycí plodiny v sušině o 15 až 20 %, a u dusíkatých látek na optimální variantě o 17 %.

pícniny; bob obecný; jetel luční; výsevky bobu; hnojení N

Intenzifikační proces v rostlinné výrobě na orné půdě dostoupil stádia, kdy je nutné věnovat zvýšenou pozornost pěstování motýlokvětých plodin v souvislosti s dalším zvyšováním celkové půdní úrodnosti i se zajišťováním dostatečně kvalitní, zdravotně nezávadné krmivové základny. Mnohostranné přednosti z uvedených hledisek mají jeteloviny (Křišťan, 1979).

Významným představitelem luskovin, zejména při vyšším zastoupení obilnin v osevním postupu, je bob obecný (Černý, 1973; Křišťan, 1974). Docílení vysokého produkčního i půdu zlepšujícího efektu spatřujeme v pěstování dvojice těchto regeneračních plodin (bob + jetel), jejichž vysokou produkci živin z jednotky plochy prokázaly pokusy VŠZ v Praze (Klesnil et al., 1979).

Výsledky pokusů na Výzkumné stanici rostlinné výroby v Lukavci (Křišťan et al., 1979) rovněž potvrzují nevyhovující tradiční způsob zakládání porostů jetelovin v podsevu do obilnin na dozrání, jak uvádí řada autorů citovaných v práci Klesnila et al. (1979).

V tomto příspěvku hodnotíme výnosové výsledky u bobu obecného a jetele lučního s různou agrotechnikou, zjištěné na čtyřletých polních pokusech s biologizačními prvky, tj. i s dvouletým regeneračním účinkem v osevním postupu na méně úrodné půdě.

MATERIÁL A METODY

V polyfaktoriálních pokusech zakládaných v letech 1976 až 1979 na stejném pozemku po předplodině obilnině byl sledován bob obecný (odrůda 'Chlumecký') na zeleno s podsevem jetele lučního (odrůda 'Kvarta') na jeden a půlletý užitok. Stanoviště pokusů: Lukavec, okres Pelhřimov (JČK); výrobní typ bramborářský; 620 m n. m.; hnědá půda (HP₄₁), hlinitopísčité; pH/KCl 5,5; 35 P (mg kg⁻¹); 250 K mg kg⁻¹); dlouhodobý průměr srážek 685 mm; průměrná teplota 7,3 °C. Průběh povětrnostních podmínek v pokusných letech je uveden v tab. I.

I. Přehled povětrnostních podmínek — A survey of weather conditions

Měsíc	Průměrná teplota °C				Víceletý průměr	Srážky v mm				Víceletý průměr
	1976	1977	1978	1979		1976	1977	1978	1979	
I	-1,3	-1,7	-1,3	-5,4	-3,29	115,6	70,0	26,1	39,2	39,77
II	-1,1	1,0	-3,5	-1,6	-2,07	16,6	66,3	16,5	29,1	35,15
III	-1,0	5,2	3,3	3,1	1,82	22,3	44,6	30,5	97,6	41,96
IV	6,3	5,0	5,6	5,3	7,42	29,6	49,8	40,5	57,8	45,69
V	12,3	11,5	10,3	12,9	11,86	55,1	67,0	89,2	35,7	77,73
VI	15,3	15,1	13,9	17,3	15,61	39,9	66,1	37,1	142,4	88,13
VII	18,6	15,4	14,4	14,3	16,99	43,4	128,4	75,6	78,7	90,05
VIII	13,9	15,1	14,0	15,2	16,13	71,8	198,0	80,5	60,7	78,50
IX	11,4	10,4	11,6	12,5	12,84	46,2	84,3	75,1	108,4	49,47
X	8,8	9,8	7,5	6,5	8,13	62,6	28,7	58,6	22,6	47,79
XI	3,7	3,6	2,2	2,3	2,49	70,1	47,0	37,8	72,0	35,49
XII	-2,3	-1,5	-0,7	2,8	-1,76	39,6	27,6	33,4	55,8	44,59

Normy výsevu u bobu obecného (tis. klíč. zrn ha⁻¹):

- s₀ = bez krycí plodiny,
- s₁ = 200,
- s₂ = 400,
- s₃ = 600.

Výsevek jetele lučního byl jednotný (18 kg ha⁻¹) při 80% užitné hodnotě. Varianty hnojení dusíkem (N kg ha⁻¹ v LAV):

- N₀ = nehnojeno,
- N₁ = 30,
- N₂ = 60,
- N₃ = 120.

Hnojení (P a K) bylo jednotně aplikované na podzim před zakládáním pokusů v zásobní dávce pro celou dobu využívání porostů. Bob obecný byl vyset do řádků vzdálených 250 mm a sklizen v době zelené zralosti. Jetel luční se vyséval kolmo na řádky krycí plodiny do hloubky 10 mm a řádků vzdálených 120 mm. Pokusy byly založeny metodou náhodněných dělených bloků. Velikost pokusných dílců je 5 X 6 m = 30 m². V prvním roce (výsevu) se sklízela bob (jedna seč) a jetel (jedna seč), ve druhém roce byly sklizeny tři seče jetele vždy před kvetením. Výnosy čerstvé hmoty, sušiny, obsah a výnosy živin se stanovily obvyklými způsoby.

VÝSLEDKY

VLIV AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA PRODUKCI SUŠINY

Produkce sušiny bobu sklizeného na zelenou hmotu se nejvýrazněji diferencovala povětrnostními podmínkami ročníku. V příznivém roce

1977 byly zaznamenány více než o 100 % vyšší výnosy sušiny než v extrémně suchém ročníku 1976.

Na výnosy sušiny bobu ze sledovaných agrotechnických opatření měl jednoznačně vyšší vliv stupňovaný výsevek (tab. II). Nejvyšší výsevek (s_3) zaznamenal v průměru let zvýšení výnosu sušiny o 26 až 56 % oproti nízkému výsevku. Hnojení dusíkem nepůsobilo na výnosy sušiny bobu jednoznačně, jen v interakci s nejnižším výsevem vykazuje v průměru let tendenci pozitivního vlivu na produkci sušiny. Při jeho vyšších výsevcích se výrazně projevila pouze nejvyšší dávka dusíku (120 kg ha^{-1}), kromě suchého roku 1976.

II. Výnosy sušiny bobu obecného ($W \text{ t ha}^{-1}$) — Dry matter yields in horse bean ($W \text{ t per ha}$)

Hnojení dusíkem	Rok	Výsevek		
		s_1	s_2	s_3
N_0	1976	1,88	2,67	3,20
	1977	4,99	5,67	7,32
	1978	3,53	5,06	5,68
N_1	1976	1,91	2,70	3,41
	1977	4,96	5,34	6,99
	1978	4,09	5,19	5,88
N_2	1976	2,09	2,99	3,27
	1977	5,33	5,84	6,63
	1978	4,85	5,15	5,67
N_3	1976	1,84	2,68	2,94
	1977	6,51	6,81	8,39
	1978	5,31	5,63	6,86

Statistické vyhodnocení výsledků v tabulce II:

Vliv výsevu 1976** — $D_{0,05} = 0,27 \text{ t ha}^{-1}$; $D_{0,01} = 0,36 \text{ t ha}^{-1}$

1977** — $D_{0,05} = 0,86 \text{ t ha}^{-1}$; $D_{0,01} = 1,17 \text{ t ha}^{-1}$

1978** — $D_{0,05} = 0,31 \text{ t ha}^{-1}$; $D_{0,01} = 0,43 \text{ t ha}^{-1}$

Vliv hnojení N 1976 — neprůkazný

1977* — $D_{0,05} = 0,99 \text{ t ha}^{-1}$

1978** — $D_{0,05} = 0,36 \text{ t ha}^{-1}$; $D_{0,01} = 0,49 \text{ t ha}^{-1}$

* průkaznost při $P = 0,05$, ** průkaznost při $P = 0,01$

Výnosy sušiny jetele lučního (tab. III) v roce výsevu v průměru sledovaného období pravidelně klesaly se stupňovaným výsevem krycí plodiny bobu. Tento vliv byl jednoznačný v jednotlivých letech, zejména v interakci s vyšší dávkou dusíku. Podobně při hodnocení vlivu intenzity hnojení dusíkem lze konstatovat negativní působení dávky 60 a 120 kg ha^{-1} , zejména při vyšších výsevcích bobu obecného.

V prvním užitkovém roce jetele lučního se zjistila podobná tendence vlivu sledovaných agrotechnických opatření na jeho produkci jako v roce výsevu, ale relativní difference byly méně výrazné.

Celková produkce sušiny (průměr 1976 až 1979) na tzv. dvouletém pícninovém honu (obr. 1, 2) při pěstování dvojice plodin (bob + jetele luční) nebyla sledovanými faktory výrazněji ovlivněna. Nižší výnosy bo-

III. Výnosy sušiny jetele lučního (W t ha⁻¹) — Dry matter yields in red clover (W t per ha)

Hnojení dusíkem	Rok	Výsevek				
		S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	
N ₀	1976/1977	rok výsevu	4,39	2,90	3,05	2,29
		1. užítkový rok	11,41	10,50	11,20	11,42
		celkem	15,80	13,40	14,25	13,71
	1977/1978	rok výsevu	2,79	2,45	1,81	1,40
		1. užítkový rok	8,55	9,56	8,94	8,96
		celkem	11,34	12,01	10,75	10,36
	1978/1979	rok výsevu	4,84	2,56	2,46	2,56
		1. užítkový rok	7,75	7,30	7,14	7,88
		celkem	12,59	9,86	9,60	10,44
N ₁	1976/1977	rok výsevu	4,52	3,30	3,39	2,82
		1. užítkový rok	11,06	10,94	11,28	10,85
		celkem	15,58	14,24	14,67	13,67
	1977/1978	rok výsevu	4,59	3,50	2,46	1,85
		1. užítkový rok	9,01	9,79	9,34	9,50
		celkem	13,60	13,29	11,80	11,35
	1978/1979	rok výsevu	5,03	2,74	1,89	1,75
		1. užítkový rok	7,87	7,95	7,35	7,36
		celkem	12,90	10,69	9,24	9,11
N ₂	1976/1977	rok výsevu	4,53	2,92	3,86	2,48
		1. užítkový rok	10,87	10,52	10,09	10,54
		celkem	15,40	13,44	13,15	13,02
	1977/1978	rok výsevu	6,45	2,37	1,48	1,11
		1. užítkový rok	8,73	9,81	9,02	9,04
		celkem	15,18	12,18	10,50	10,15
	1978/1979	rok výsevu	4,45	3,15	1,75	1,63
		1. užítkový rok	7,16	8,20	7,26	7,10
		celkem	11,61	11,35	9,01	8,93
N ₃	1976/1977	rok výsevu	4,69	2,82	2,74	2,23
		1. užítkový rok	11,46	10,30	10,56	10,68
		celkem	16,15	13,12	13,30	12,91
	1977/1978	rok výsevu	4,22	1,92	1,40	1,03
		1. užítkový rok	8,69	9,95	9,43	8,61
		celkem	12,91	11,87	10,83	9,64
	1978/1979	rok výsevu	4,96	2,67	1,21	1,44
		1. užítkový rok	7,45	7,67	7,22	7,08
		celkem	12,41	10,34	8,43	8,52

Statistické vyhodnocení výsledků v tabulce III:

Rok výsevu:

Vliv výsevu 1976** — D_{0,05} = 0,204 t ha⁻¹; D_{0,01} = 0,275 t ha⁻¹

1977** — D_{0,05} = 0,18 t ha⁻¹; D_{0,01} = 0,24 t ha⁻¹

1978** — D_{0,05} = 0,14 t ha⁻¹; D_{0,01} = 0,19 t ha⁻¹

Vliv hnojení N 1976** — D_{0,05} = 0,204 t ha⁻¹; D_{0,01} = 0,275 t ha⁻¹

1977** — D_{0,05} = 0,18 t ha⁻¹; D_{0,01} = 0,24 t ha⁻¹

1978** — D_{0,05} = 0,14 t ha⁻¹; D_{0,01} = 0,19 t ha⁻¹

Užitkový rok jetele:

Vliv výsevu 1977 — neprůkazný

1978** — D_{0,05} = 0,38 t ha⁻¹; D_{0,01} = 0,51 t ha⁻¹

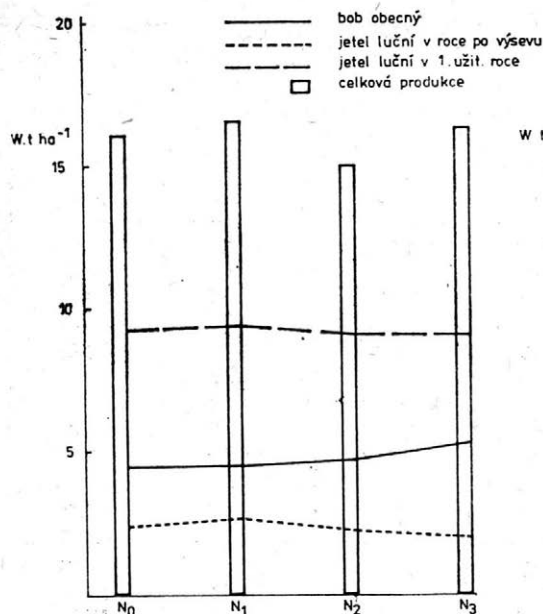
1979 — neprůkazný

Vliv hnojení N 1977 — neprůkazný

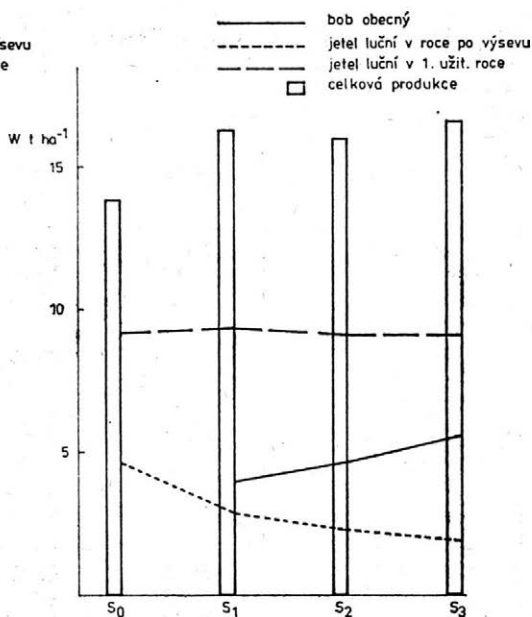
1978 — neprůkazný

1979 — neprůkazný

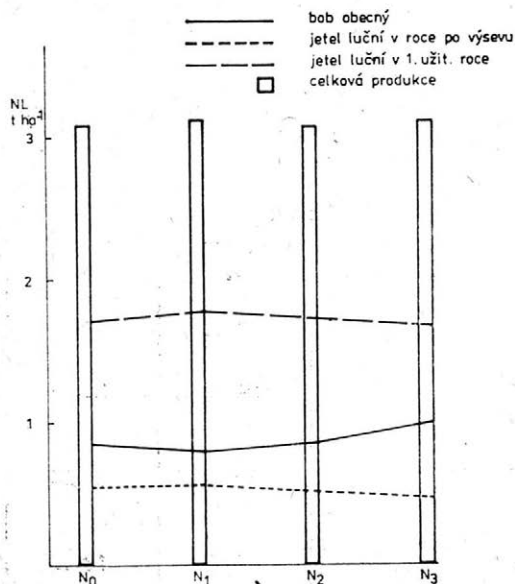
** průkaznost při P = 0,01



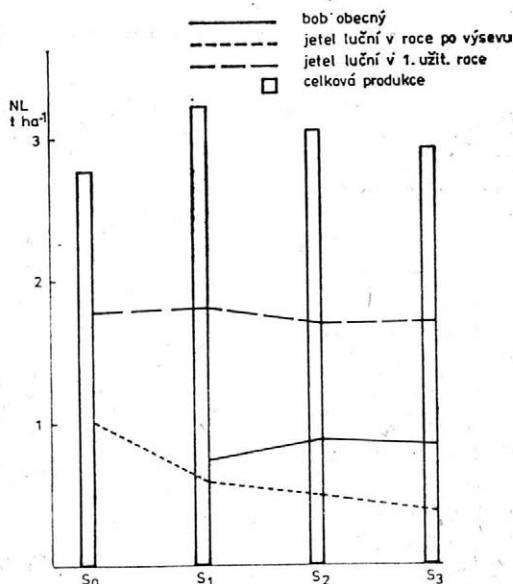
1. Vliv stupňovaných dávek dusíku na produkci sušiny bobu obecného a jetele lučního (Ø 1976—1979) — The effect of gradated nitrogen application rates on the dry matter output of horse bean and red clover (average for 1976—1979)



2. Vliv stupňovaného výsevu bobu obecného na produkci sušiny bobu obecného a jetele lučního (Ø 1976—1979) — The effect of gradated horse bean seeding rates on the dry matter output of horse bean and red clover (average for 1976—1979)



3. Vliv stupňovaných dávek dusíku na produkci NL u bobu obecného a jetele lučního (Ø 1976—1979) — The effect of gradated nitrogen application rates on nitrogen compound output in horse bean and red clover (average for 1976—1979)



4. Vliv stupňovaného výsevu na produkci NL u bobu obecného a jetele lučního (Ø 1976—1979) — The effect of gradated sowing rates on nitrogen compound output in horse bean and red clover (average for 1976—1979)

IV. Vliv hnojení dusíkem na obsah NL v sušině bobu a jetele (s2) — The effect of nitrogenous fertilization on the content of nitrogen compounds in the dry matter of bean and clover (s2)

Pícnina	Rok	Hnojení N			
		N ₁	N ₁	N ₂	N ₃
Bob	1976	19,68	17,62	17,87	18,87
	1977	17,06	16,31	18,69	16,88
	1978	20,31	20,06	17,25	20,88
	Ø	19,02	18,00	17,94	18,88
Jetele luční rok výsevu	1976	—	22,25	22,75	—
	1977	24,06	25,00	24,88	25,44
	1978	24,56	24,77	25,19	26,05
	Ø	24,31	24,01	24,27	25,75
Jetele luční 1. užítkový rok I. seč	1977	17,56	16,94	18,44	15,31
	1978	17,88	18,06	17,75	18,38
	1979	16,31	15,37	15,68	15,87
	Ø	17,25	16,79	17,29	16,52
Jetele luční 1. užítkový rok II. seč	1977	18,38	17,56	19,31	18,25
	1978	19,50	19,25	20,69	20,69
	1979	15,62	18,25	16,62	17,43
	Ø	17,83	18,35	18,87	18,79

V. Vliv zvyšovaného výsevku na obsah NL v sušině bobu a podsetého jetele lučního (Ø 1976–1979) — The effect of graduated sowing rates on the content of nitrogen compounds in the dry matter of bean and undersown red clover (average for 1976–1979)

Pícnina	Výsevek			
	S ₁	S ₁	S ₂	S ₃
Bob + podsev	—	18,02	18,28	16,19
Jetele luční rok výsevu	20,94	23,10	24,01	22,33
Jetele luční 1. užítkový rok I. seč	16,15	16,50	16,79	17,12
Jetele luční 1. užítkový rok II. seč	17,78	18,84	18,55	18,05

bu při nižším výsevku se kompenzovaly vyšší výkonností jetele lučního v roce výsevu i v prvním užítkovém roce.

Ve srovnání s variantou výsevu jetele lučního bez krycí plodiny, zvyšoval bob obecný celkovou produkci pícninového honu o 15 až 20 %.

VLIV AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ NA OBSAH A PRODUKCI NL
(TAB. IV a V)

Zjištěné hodnoty nebyly jednoznačně ovlivněny sledovanými faktory. Meziročníkové rozdíly, zejména u bobu, převyšují difference mezi variantami. Vysoký obsah NL vykazoval především jetel luční v roce výsevu. Výrazný pokles obsahu NL v sušině sklizené hmoty bobu na variantě s nejvyšším výsevku (v roce 1977 a 1978) lze spatřovat v nižším podílu podsetého jetele. Nižší výnosy sušiny jetele, především v roce výsevu s vysokým obsahem NL, se projeví v celkové produkci NL hodnocené za dva sklizňové roky sledovaných pícnin (obr. 3 a 4).

Zařazení bobu jako krycí pícniny při nízkém výsevku (s_1) znamenalo zvýšení produkce NL oproti čistému výsevu (o 17 %), ale změna podílu sledovaných pícnin ve dvouleté produkci měla za následek snížení téměř na úrovni varianty s čistým výsevem. Stupňovaná intenzita hnojení dusíkem ovlivnila mírně pozitivně produkci NL u bobu obecného a negativně

VI. Vliv hnojení N na obsah popelovin v sušině bobu a podsetého jetele lučního (Ø 1976–1979) — The effect of nitrogenous fertilization on the content of ash in the dry matter of bean and undersown red clover (average for 1976–1979)

Pícnina	Výsevek			
	N ₁	N ₁	N ₂	N ₃
Bob	9,75	8,80	8,87	9,76
Jetel luční rok výsevu	14,46	10,00	14,91	13,69
Jetel luční 1. užítkový rok I. seč	10,56	9,92	10,38	9,51
Jetel luční 1. užítkový rok II. seč	11,04	11,45	11,22	9,67

VII. Vliv hnojení N na obsah vlákniny v sušině bobu a podsetého jetele lučního (Ø 1976–1979) — The effect of nitrogenous fertilization on crude fibre content in the dry matter of bean and undersown red clover (average for 1976–1979)

Pícnina	Výsevek			
	N ₁	N ₁	N ₂	N ₃
Bob	26,34	27,41	28,46	27,52
Jetel luční rok výsevu	26,39	27,35	23,95	21,86
Jetel luční 1. užítkový rok I. seč	26,23	26,71	27,40	28,60
Jetel luční 1. užítkový rok II. seč	26,48	27,32	28,04	30,17

u jetele lučního. Vyhodnocení celkové dvouleté produkce NL ukázalo neúčinnost dusíkatého hnojení u sledované dvojice pícein.

Vliv stupňovaného dusíkatého hnojení na obsah popelovin a vlákniny nebyl jednoznačný. V průměru pokusných let nejvyšší dávka N (120 kg ha^{-1}) aplikovaná ke krycí plodině snížila obsah popelovin (tab. VI) a zvýšila obsah vlákniny (tab. VII) u jetele v prvním užitkovém roce.

DISKUSE

Dřívější výsledky našich pokusů (Slepička et al., 1965) shodně s výsledky, které uvádějí Kopřiva a Procházka (1977), ukazují perspektivní uplatnění výsevů podsevů jetele lučního do krycí plodiny s nižším výsevkem a kratší vegetační dobou. Předložené výsledky potvrzují dále vhodnost tohoto způsobu zakládání podsevu jetele lučního do krycí plodiny bobu obecného sklízeného na teplovzdušné sušení nebo senážování. Dostatečně vysoké sklizně přesvědčují, že tento způsob zakládání podsevů vytváří předpoklady pro dobrý porost a úspěšné pěstování jetele lučního i bez přímého hnojení dusíkatými hnojivy.

Ve třech povětrnostně velmi rozdílných až extrémních letech (tab. I) se získaly výsledky, které umožňují porovnat význam i efektivnost zkoušených stupňů agrotechnických opatření na dosahování přírůstků výnosů u dvou významných krmených i půdu zlepšujících plodin. Rozdílný průběh povětrnosti v pokusných letech 1976 až 1979 prověřil také výkonnost bobu a jetele při různě vysokém výsevku a stupňované intenzitě hnojení dusíkem. Ze zkoušených kombinací nových technologií se nejlépe osvědčil výsev jetele lučního do bobu obecného (Klesnil et al., 1979; Křišťan, 1979), a to téměř bez vlivu N hnojení. Přímé hnojení dusíkem k jetelovinám (Klesnil, 1973; Křišťan, Baier, 1976) i k bobu s podsetým jetelem lučním se ukazuje málo účinné a zcela neekonomické.

Dusíkaté hnojení mělo mírně kladný vliv na produkci sušiny sledované dvojice plodin jen za suššího průběhu povětrnosti, což je v souladu se zjištěním Posypánova (1977), který uvádí méně aktivní symbiotický aparát při nedostatečné půdní vlhkosti.

U bobu obecného měla rozhodující vliv na výši produkce biomasy norma výsevu (resp. počet rostlin na m^2), naproti tomu u jiných krycích plodin (ovsa), jílku i přes určitý vliv tohoto faktoru má rozhodující úlohu hnojení dusíkem (Skala, 1978).

Hustější porost bobu znamenal vyšší výnos o 12 až 22 % při velmi malé reakci na hnojení dusíkem a to jen v některých případech. Naproti tomu hnojení dusíkem zvýšilo podstatně výnosy u jiných krycích plodin — u ova až o 62 %, u jílku až o 45 % (Skala, 1978). U bobu se rovněž dosáhlo vysoké produkce NL z hektaru již bez hnojení, zatímco u ostatních nemotýlokvetých krycích plodin podmiňuje vysokou produkci NL dostatečné hnojení dusíkem.

Předložené výsledky ukazují, že vyšší výsevek u bobu zvýší poněkud výnos sušiny, avšak současně sníží produkci dusíkatých látek z hektaru.*

*) Hodnocení dvouleté produkce plodin bob + jetel potvrdilo naše dřívější výsledky pokusů i poznatky jiných autorů, že za nejvhodnější výsevek bobu jako krycí plodiny pro podsev jetele lučního lze považovat 250 až 300 tisíc klíčivých zrn na ha.

Jetel luční v kombinaci s bobem obecným na zeleno nevyžaduje přímého hnojení průmyslovými hnojivy včetně dusíkatého hnojení, potřebné živiny musí být dodány k předplodině (předzásobně do orničního profilu, jak se zjistilo v dalších pokusech [Kříšťan, Baier, 1976]).

Výsev jetele bez krycí plodiny byl v daných podmínkách ve srovnání s dvojicí plodin (bob + jetel) méně efektivní podobně jako v pokusech Mamsurova a Sevumjana (1977).

Literatura

- ČERNÝ, V.: Význam bobu stoupá. Úroda, 21, 1973, č. 6, s. 213-214.
KLESNÍL, A.: Vliv dusíkatého hnojení na výnosy píce vojtěšky seté v bramborářském výrobním typu. Rostl. Výroba, 19, 1973, č. 4, s. 379-388.
KLESNÍL, A. — ŠTRÁFELDA, J. — VELICH, J. — TUREK, F. — PRAJZLER, J.: Vliv různých pícních plodin na vývin podsevu a výnosy jetelovin. Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 8, s. 803-811.
KOPŘIVA, J. — PROCHÁZKA, J.: Zakládání porostů jetele lučního v podmínkách intenzivní rostlinné výroby. Sborník z vědecké konference pořádané na počest 60. výročí VŘSR. Praha, VŠZ 1977, s. 121-132.
KŘIŠŤAN, F.: Mnohostranné přednosti jetelovin v osevním postupu. Zemědělec, XXIX, 1979, č. 7.
KŘIŠŤAN, F.: Vyšetření možnosti vyrovnání úrodnosti pozemků intenzivním hnojením. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1974.
KŘIŠŤAN, F. — BAIER, J.: Studium podmínek využití živin pro tvorbu výnosu červeného jetele. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1976.
KŘIŠŤAN, F. et al.: Řešená problematika a některé výsledky pokusů v Lukavci. Bulletin, 1979, 18 s.
MAMSUROV, B. K. — SEVUMJAN, R. M.: Pokryvnyje kultury dlja klevery. Korma, 1977, č. 4, s. 28.
POSYPANOV, G. S.: Antagonism i sinergizm simbiotičeskogo i mineralnogo azota v pitanii bobovych. Technologija proizvodstva zernobobovych kultur. Moskva, Kolos 1977, s. 82-91.
SKALA, J.: Pěstování jednoletých pícnin a meziplodin v bramborářském výrobním typu. In: Sborník ref: „Zvýšení intenzity rostlinné výroby v bramborářském a horském výrobním typu“. Tábor, 1978, s. 139-147.
SLEPIČKA, J. — KŘIŠŤAN, F. — STRNAD, P.: Vliv normy krycí plodiny na výnos hlavní plodiny a vývoj podsevu (1. sdělení). Rostl. Výroba, 11, 1965, č. 7, s. 717-732.

Došlo dne 2. 4. 1980

КРЖИШТЯН, Ф. — СКАЛА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне; НИ станция растениеводства, Лукавец у Пацова): Влияние возрастающей нормы высева и азотных доз на продукцию конского боба и лугового клевера в подсевах. Rostl. Výroba 26, 1980 (10) : 1041-1050

Результаты многофакторных опытов, поставленных в 1976—1979 гг. на буроземе в картофельном производственном типе, показали, что нарастающее азотное удобрение не влияет положительно на общую продукцию сухого вещества в биомассе за 2-летний уборочный период у пары боб + клевер. Различия в продукции сухого вещества боба (т.е. покровной культуры) в зеленом виде, вызванные увеличивающейся нормой высева (плотностью), были выравнены в большинстве случаев реципрокной продукцией сухого вещества в подсеянном клевере в течение полтора года (в год высева 1 укос, на первом году пользования — 3). Самая эффективная норма высева для боба — 250—300 тыс. всхожих зерен/га. Высокая продукция азотистых веществ получена у него и без азотного удобрения. В сумме по 2-годовалой уборке пара культур (боб + клевер) была более урожайной, чем один лишь клевер без покровной культуры — на 15—20%, а по продукции азотистых веществ на оптимальном варианте — на 17%.

фуражные культуры; боб конский; клевер луговой; нормы высева боба; азотное удобрение

KRIŠTAN, F. — SKALA, J. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně; Research Station of Crop Production, Lukavec u Pacova): *The Effect of Graded Sowing and Nitrogen Application Rates on the Output of Horse Bean and Underseeded Red Clover*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1041-1050.

The results of polyfactorial experiments conducted in the brown forest soil of the potato-growing region in 1976 to 1979 demonstrate that increasing nitrogenous fertilization rates do not exert any favourable influence on the total output of biomass dry matter in the two-year harvests of the bean + clover pair of crops. The differences in the dry matter yields of beans as the cover crop grown for green matter, induced by graded sowing rates (stand densities) were mostly outbalanced by the reciprocal yields of the dry matter of the underseeded red clover in its output for one year and a half (one cut in the sowing year, three cuts in the first harvest year). A sowing rate of 250 to 300 thousand germinable seeds per ha can be regarded as the most efficient. A high output of nitrogen compounds was obtained in beans without nitrogenous fertilizer application. In the sum of two-year crops, the pair of bean + clover had a higher performance than clover grown alone without cover crop; the difference was 15 to 20 % in dry matter and 17 % in nitrogen compounds in the optimum variant.

fodder crops; horse bean; red clover; bean sowing rates; nitrogenous fertilization

KRIŠTAN, F. — SKALA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně, Forschungsstation für Pflanzenproduktion, Lukavec u Pacova): *Einfluß gesteigerter Aussaatmenge und der N-Gaben auf die Produktion der Ackerbohne und Wiesenklees als Untersaat*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1041-1050.

Die Ergebnisse polyfaktorieller Versuche in den Jahren 1976 bis 1979 auf der Parabraunerde im Kartoffelanbaugebiet zeigten, daß die gesteigerte Stickstoffdüngung die Gesamtproduktion der Trockenmasse der Biomasse in zweijähriger Ernte des Fruchtartenpaars Ackerbohne + Klee nicht günstig beeinflußt. Die Unterschiede des Trockenmasseertrages bei der Ackerbohne (d. h. Deckfrucht), die durch eine gesteigerte Aussaatmenge (Dichte) hervorgerufen wurden, wurden meistens durch reziproke Trockenmasseerträge der Wiesenkleesaat in der Produktion für anderthalb Jahre (im Aussaatjahr ein Schnitt; im ersten Nutzungsjahr dann drei Schnitte) ausgeglichen. Für die effektivste können wir bei der Ackerbohne die Aussaatmenge von 250 bis 300 Tausend keimende Körner je ha halten. Hohe Produktion der N-Stoffe wurde bei der Ackerbohne schon ohne Stickstoffdüngung erreicht. In der Summe zweijähriger Ernte war das Fruchtartenpaar (Bohne + Klee) leistungsfähiger als Wiesenklee selbst ohne Deckfrucht — hinsichtlich der Trockenmasse um 15 bis 20 % und hinsichtlich der stickstoffhaltigen Stoffe auf der optimalen Variante um 17 %.

Futterpflanzen; Ackerbohne; Wiesenklee; Aussaatmengen bei Ackerbohne; N-Düngung

Adresa autorů:

Ing. František Křišťan, CSc., ing. Jan Skala, Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha - Ruzyně, Výzkumná stanice rostlinné výroby, 394 26 Lukavec u Pacova

M. Škarda, J. Jokešová

ŠKARDA, M. — JOKEŠOVÁ, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ružyně): *Hnojení kejdou prasat k bobu (Vicia faba L.)*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1051-1058.

Ve třech polních pokusech na třech stanovištích geografické sítě pokusných stanic zvýšilo každoroční hnojení kejdou prasat v osevním postupu se 100 % zrnin při stupňovaných dávkách 15,4 až 46,5 t ha⁻¹ (68 až 206 kg N na ha) u bobu (*Vicia faba* L.) hrubou produkci o 6 až 13 % (2,8 až 5,5 OJ ha⁻¹) a výnos suché hmoty o 10 až 13 % (0,6 až 0,8 t ha⁻¹), s minerálním dohnojením o 12 až 19 %, resp. o 3 až 23 % vůči nehnojeným kontrolám. Dohnojení PK bylo účinnější než dohnojení NPK. Bylo prokázáno významné následné působení stupňovaných dávek kejdy prasat k bobu u následných obilnin, ozimé pšenice (1. trať) a jarního ječmene (2. trať). Každoroční hnojení kejdou prasat může u bobu nahradit ekvivalentní dávky průmyslových hnojiv. Ohodnotí-li se účinnost průmyslových hnojiv koeficientem 100, dosahuje účinnost kejdy prasat u hrubé produkce a výnosu suché hmoty 99 až 101 %. Běžný způsob použití průmyslových hnojiv může při dalším růstu produkce bobu nahradit úsporné PK dohnojování. Toto zjištění potvrzuje i vyrovnaný, účinný a efektivní odběr živin, jejich poměr a výrobní a výnosový efekt rostlinami odebraného N.

kejda prasat; ekvivalentní dávky NPK živin v průmyslových hnojivech; dohnojení PK a NPK; bob (*Vicia faba* L.); půdně klimatické podmínky; hrubá rostlinná produkce; výnos suché hmoty; odběr živin; poměr živin; výrobní efekt N; výnosový efekt N

Od roku 1971 prověřujeme v různých půdně klimatických podmínkách, kromě dvou- až čtyřletého cyklu organického hnojení, i každoroční hnojení kejdou skotu a prasat v osevním postupu (Škarda, 1974, 1979; Škarda et al., 1977).

Dosavadní výsledky s každoročním hnojením kejdou z 12 přesných pokusů na šesti stanovištích geografické sítě pokusných stanic, při průměrné dávce 16 až 99 t ha⁻¹ (60 až 600 kg N na ha) v osevním postupu se 100 % píce nebo s 50 až 100 % zrnin, jsou velmi uspokojivé (Škarda et al., 1977). Umožňují v zájmovém území s větší koncentrací hospodářských zvířat nahradit vžitý způsob využívání průmyslových hnojiv úsporným minerálním dohnojením (Škarda, 1978, 1979).

V této práci předkládáme výsledky s každoročním hnojením kejdou prasat v osevním postupu se 100 % zrnin (bob, ozimá pšenice, jarní ječmen) na třech stanovištích geografické sítě pokusných stanic. Je vyhodnocena hnojivá účinnost stupňovaných dávek kejdy prasat, při samotné aplikaci a s minerálním dohnojením, ve srovnání s ekvivalentními dávkami průmyslových hnojiv u bobu (*Vicia faba* L.) za období 1971 až 1978.

MATERIÁL A METODY

Stanoviště

Z 12 přesných polních pokusů s každoročním hnojením kejdou, které jsme založili v roce 1971, jsme pro tento příspěvek vybrali tři stanoviště s každoročním hnojením kejdou prasat v osevním sledu se 100 % zrnin: bob (na zrno; v období 1971–1978 převažuje ještě bob sklizený v mléčné voskové zralosti), pšenice ozimá, ječmen jarní:

Místo	Půda	P	K	pH	Hu- mus %	Roční srážky mm	Te- plota °C	Nadmořská výška m n. m.
		mg na 1000 g						
Kostelec n. Orlicí	písčitohlinitá hnědozem	46	103	6,1	1,96	595	8,3	300 (ŘO)
Treboň	jílovitohlinitá hnědá půda	10	148	5,6	2,12	604	7,4	433 (BO)
Tachov	písčitohlinitá hnědá půda	29	138	5,1	2,05	490	6,9	515 (BO)

Hnojení

Kejdou prasat (tab. I) hnojíme k bobu (odráda 'Chlumecký', 'Povážský', 'Přerovský', 'Pluto') na podzim před orbou. Fosforečnými a draselnými hnojivy hnojíme na podzim, dusíkatými hnojivy na jaře před setím.

I. Dávky kejdy (KjP), živin v kejdě, ekvivalentních (NPK_E) průmyslových hnojiv a v minerálním dohnojení (NPK) (Ø ze tří stanovišť za období 1971–1978) – The application rates of slurry (KjP), nutrients in slurry, in equivalent commercial fertilizers (NPK_E), and in the supplementary dose of mineral fertilizers (NPK), (average for three sites for the period from 1971 to 1978)

Hnojiva	Dávka KjP t ha ⁻¹	N	P	K
		kg ha ⁻¹		
KjP I.	15,4	68	15	23
KjP II.	30,4	134	30	44
KjP III.	46,5	206	46	68
NPK _E I.	—	72	15	25
NPK _E II.	—	145	32	49
NPK _E III.	—	218	48	74
NPK		43	18	123

Způsob zpracování

Vyhodnotili jsme vliv každoročního hnojení kejdou a průmyslovými hnojivy na hrubou rostlinnou produkci a výnos suché hmoty bobu, odběr živin, výrobní efekt (VRE_N) a výnosový efekt (VE_N) rostlinami odebraného N.

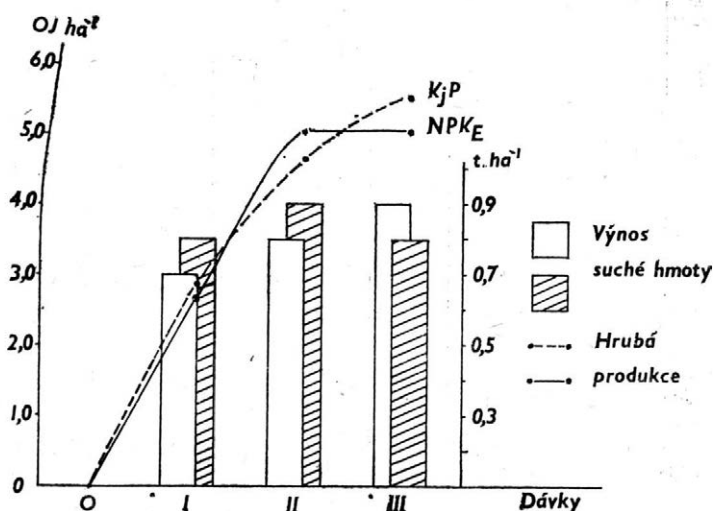
Hrubá rostlinná produkce a výnos suché hmoty

Stupňované dávky kejdy prasat (v průměru 15,4 až 46,5 t ha⁻¹) u bobu se při každoročním hnojení v osevním sledu, za období 1971—1978, poměrně dobře osvědčily (tab. II). Hrubá produkce i výnos suché hmoty bobu sledují trend stupňovaných dávek kejdy prasat, které i u této plodiny mohou plně nahradit ekvivalentní dávky průmyslových hnojiv (obr. 1). Potvrzují se tak dřívější výsledky z těchto stanovišť (Š k a r d a, 1974, 1977).

II. Vliv každoročního hnojení kejdou prasat (KjP) ekvivalentních dávek průmyslových hnojiv (NPK_E) v osevním sledu na hrubou produkci a výnos suché hmoty bobu obecného (průměr ze tří stanovišť za období 1971—1978) — The effect of every-year application of pig slurry (KjP) and equivalent application rates of commercial fertilizers (NPK_E) in the crop rotation on the gross output and yield of dry matter in horse bean (average for three sites for the period from 1971 to 1978)

Hnojení		Hrubá produkce		Výnos suché hmoty	
stupňované dávky	dávka N kg ha ⁻¹	OJ ha ⁻¹	index 0 = 100	t ha ⁻¹	index 0 = 100
0	—	42,6	100	6,1	100
KjP I.	68	45,4	106	6,7	110
KjP II.	134	46,9	110	6,8	111
KjP III.	206	48,1	113	6,9	113
NPK _E I.	72	45,2	106	6,8	111
NPK _E II.	145	47,6	112	6,9	113
NPK _E III.	218	47,6	112	6,8	111

1. Vliv stupňovaných dávek živin v kejdě prasat a ekvivalentních průmyslových hnojiv na zvýšení hrubé produkce (OJ ha⁻¹) a přírůstek výnosu suché hmoty (t ha⁻¹) bobu (Ø ze tří stanovišť za období 1971—1978) — The effect of graduated nutrient doses in pig slurry and equivalent application rates of commercial fertilizers on the increase in gross output (cereal units per ha) and on the increment of dry matter yield (tons per ha) in bean (average for three sites for the period from 1971 to 1978)

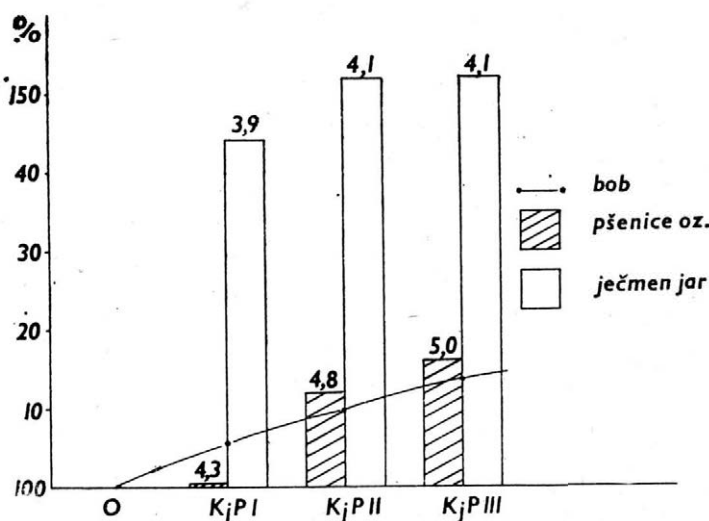


Ohodnotíme-li účinnost stupňovaných NPK_E — živin v průmyslových hnojivech koeficientem 100, potom stupňované dávky kejdy prasat dosahují u hrubé produkce i u výnosu suché hmoty 99 až 101 % této účinnosti. Toto srovnání potvrzuje významnou hnojivou účinnost kejdy prasat, které se blíží nebo je i vyšší než účinnost ekvivalentních dávek průmyslových hnojiv (Škarda, 1976, 1979; Škarda et al., 1977).

Výnos suché hmoty dokazuje, že na pokusných stanovištích byla u bobu na zrna (dva případy) a při sklizni v mléčně voskové zralosti

III. Vliv minerálního dohnojení na účinnost každoročního hnojení kejdou prasat (KjP) v osevním sledu na hrubou produkci a výnos suché hmoty bobu obecného (průměr ze tří stanovišť za období 1971–1978) — The effect of supplementary mineral fertilization on the efficiency of every-year application of pig slurry (KjP) in the crop rotation on the gross output and dry matter yield of horse bean (average for three sites for the period from 1972 to 1978)

Hnojení		Hrubá produkce		Výnos suché hmoty	
KjP	NPK	OJ ha ⁻¹	index O = 100	t ha ⁻¹	index O = 100
O	O	42,6	100	6,1	100
O	PK	48,2	113	6,8	111
O	NPK	48,8	114	7,4	121
KjP I.	O	45,4	106	6,7	110
KjP I.	PK	49,2	115	6,9	113
KjP I.	NPK	47,8	112	6,3	103
KjP II.	O	46,9	110	6,8	111
KjP II.	PK	50,4	118	7,0	115
KjP II.	NPK	48,4	114	7,1	116
KjP III.	O	48,1	113	6,9	113
KjP III.	PK	50,9	119	7,3	120
KjP III.	NPK	50,7	119	7,5	123



2. Vliv následného působení stupňovaných dávek kejdy prasat u bobu na výnos zrna ozimé pšenice a jarního ječmene (t ha⁻¹, %) (Ø ze tří stanovišť za období 1972–1978) — The effect of the residual action of graduated pig slurry application rates to bean, as exerted on the yield of winter wheat and spring barley grain (tons per ha, %) (average for three sites for the period from 1971 to 1978)

(osm případů) nejefektivnější dávka kejdy prasat 30 t ha⁻¹ (130 kg N na ha).

Vliv minerálního PK a NPK dohnojení stupňovaných dávek kejdy prasat (43 kg N, 18 kg P a 123 kg K na ha) na zvýšení hrubé produkce a výnos suché hmoty prokázal, že k bobu, hnojenému kejdou prasat v dávce 68 až 206 kg N na ha, plně postačí PK dohnojení (tab. III). Každoroční hnojení kejdou vyžaduje jiný způsob hnojení průmyslovými hnojivy než při tříletém až čtyřletém cyklu organického hnojení (Š k a r d a, 1978, 1979).

Kromě přímého účinku prokázaly stupňované dávky kejdy prasat k bobu i výrazné následné působení na výnosy zrna ozimé pšenice (1. trať) a jarního ječmene (2. trať), u kterých se při každoročním hnojení nestupňují dávky kejdy (obr. 2).

Následné působení zvýšilo výnosy zrna ozimé pšenice o 0,5 až 0,7 t ha⁻¹ a u následného jarního ječmene o 0,2 t ha⁻¹. Dohnojení PK zvyšuje nejen účinnost stupňovaných dávek KjP u bobu, ale i následné působení těchto dávek u ozimé pšenice o 0,3 až 0,5 t ha⁻¹ a u jarního ječmene o 0,2 až 0,4 t ha⁻¹.

NPK dohnojení nezvyšuje účinnost stupňovaných dávek kejdy prasat vůči PK dohnojení u bobu ani následné působení těchto dávek u obilnin (Š k a r d a, P a ř í z e k, 1979).

IV. Vliv stupňovaných dávek kejdy prasat a průmyslových hnojiv na odběr živin (NPK) u bobu (Ø ze tří stanovišť za období 1971 – 1978) — The effect of gradated application rates of pig slurry and commercial fertilizers on nutrient uptake (NPK) in beans (average for three sites for the period from 1971 to 1978)

Varianty hnojení	Odběr a poměr živin					
	N		P		K	
	kg ha ⁻¹	poměr	kg ha ⁻¹	poměr	kg ha ⁻¹	poměr
O	166	100	17	10	89	53
PK	174	100	19	11	123	71
NPK	199	100	20	10	131	66
KjP I.	183	100	20	11	114	62
KjP I. + PK	196	100	21	11	135	69
KjP I. + NPK	188	100	19	10	133	71
KjP II.	192	100	20	10	117	61
KjP II. + PK	190	100	21	11	136	72
KjP II. + NPK	192	100	19	10	119	62
KjP III.	172	100	19	11	114	66
KjP III. + PK	193	100	20	10	128	66
KjP III. + NPK	199	100	19	10	132	66
NPK _E I.	184	100	19	10	106	58
NPK _E II.	201	100	21	10	132	66
NPK _E III.	198	100	19	10	117	59

Poměr živin, když N = 100; P = 10–11; K = 53–72

Odběr živin, výrobní a výnosový efekt dusíku

Odběr živin rostlinami je ve všech způsobech hnojení velmi vyrovnaný a vůči nehnojené kontrole účinný, úsporný a efektivní (tab. IV). Tomu odpovídá i poměr odebraných živin. Na 1 kg N odebraly rostliny 0,10 až 0,11 kg P a 0,53 až 0,72 kg K.

Při významném zvýšení výnosu suché hmoty bobu hnojením dosahuje odběr živin na 1 t hlavního produktu po hnojení kejdou prasat, příp. s minerálním dohnojením středních hodnot, u N 4,3 až 5,2 kg.

Ve zjištěných hodnotách odběru živin není výrazného rozdílu mezi hnojením kejdou prasat, samotné nebo s minerálním dohnojením a ekvivalentními dávkami průmyslových hnojiv. Pouze po hnojení kejdou prasat, při samotné aplikaci a s minerálním dohnojením je vyrovnanější a účinnější poměr N : K než po NPK_E hnojení.

Toto zjištění potvrzuje i skutečnost, že odběr živin, hlavně dusíku, stoupá po hnojení stupňovanými dávkami kejdy prasat, při samotné aplikaci i s minerálním dohnojením, pomaleji než výnos suché hmoty bobu a hrubá produkce.

S výsledky tohoto rozboru koreluje i produktivnost rostlinami odebraného dusíku. Výrobní (VRE_N) a výnosový (VE_N) efekt N dokládá, že kejda prasat může v soustavě hnojení při každoroční aplikaci v osevním postupu nahradit i u bobu ekvivalentní dávky průmyslových hnojiv, že pro další zvyšování produkce bobu stačí pouze minerální dohnojení, při kterém je výhodnější PK než NPK dohnojení (tab. V).

V. Vliv stupňovaných dávek kejdy prasat a průmyslových hnojiv na výrobní (OJ ha^{-1}) a výnosový (t ha^{-1}) efekt rostlinami odebraného dusíku ($\emptyset$ ze tří stanovišť za období 1971–1978) — The effect of graded application rates of pig slurry and commercial fertilizers on the production effect (cereal units per ha) and yield effect (tons per ha) of the nitrogen taken up by plants (average for three sites for the period from 1971 to 1978)

Hnojení	Výrobní efekt N		Výnosový efekt N	
	OJ kg N ⁻¹	index O = 100	t kg N ⁻¹	index O = 100
O	0,26	100	37	100
PK	0,28	108	39	105
NPK	0,25	96	37	100
KjP I.	0,25	96	37	100
KjP I. + PK	0,25	96	35	95
KjP I. + NPK	0,25	96	34	92
KjP II.	0,24	92	35	95
KjP II. + PK	0,27	104	37	100
KjP II. + NPK	0,25	96	37	100
KjP III.	0,28	108	40	108
KjP III. + PK	0,26	100	38	103
KjP III. + NPK	0,25	96	38	103
NPK_E I.	0,25	96	39	105
NPK_E II.	0,24	92	34	92
NPK_E III.	0,24	92	34	92

ŠKARDA, M.: Der Einfluß gesteigerter Gaben von Rinder und Schweinegülle mit mineralischer Zusatzdüngung auf die Produktivität von braunen Waldböden und Podsolböden. Vědecké práce VÚRV, Praha - Ruzyně, 19, 1974, s. 127-138.

ŠKARDA, M.: Hnojení kejdou v zemědělské velkovýrobě. Celostátní seminář pro Ji-homoravský kraj. In: Sborník referátů, Brno, ÚV ČVTS a KV ČVTS, 5. 10. 1976.

ŠKARDA, M.: Organická hnojiva. Institut výchovy a vzdělávání MZVŽ ČSR, Praha, 1978, 203 s.

ŠKARDA, M.: Organické hnojení [Komplexní technologie v zájmovém území okrc-su.] Metodiky FMZVŽ, MZVŽ ČSR, MPVŽ SSR — ÚVTIZ. 1979, č. 15, 105 s.

ŠKARDA, M. — JOKEŠOVÁ, J. — PARÍZEK, I.: Účinnost každoročního hnojení kejdou v osevním postupu. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 9, s. 943-952.

ŠKARDA, M. — PARÍZEK, I.: Hnojení kejdou skotu. [Závěrečná zpráva.] Praha - Ruzyně, VÚRV 1979.

Došlo dne 2. 4. 1980

ШКАРДА, М. — ЙОКЕШОВА, Я. (Отдел питания растений, Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Удобрение боба (*Vicia faba* L.) свиной кеддой. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1051-1058.

В ходе трех полевых опытов на трех участках геосети опытных станций ежегодное внесение свиной кедды в севообороте с 100 % зерновых в размере 15,4—46,5 т га⁻¹ (68—206 кг азота на га) увеличило общую продукцию боба (*Vicia faba* L.) на 6—13 % (2,8—5,5 зерн. ед. на га), продукцию сухого вещества на 10—13 % (0,6—0,8 т га⁻¹), а благодаря минеральной прикормке — на 12—19 % и на 3—23 % по сравнению с не-удобренным контролем. Прикормка РК оказалась эффективнее, чем NPK. Отмечено значительное последствие возрастающих доз кедды под боб на последующие культуры — озимую пшеницу (I поле) и яровой ячмень (II поле). Ежегодное удобрение кеддой может заменить у боба эквивалентные дозы минеральных удобрений. Если перечислить действие минер. удобрений на коэффициент 100, то эффективность кедды составит 99—100 % по продукции сухого вещества. Минер. удобрения в обычном порядке могут успешно заменить РК-прикормку при дальнейшем росте продукции боба, что подтверждается и выравненным, действенным усвоением пит. веществ, их соотношением, производственным эффектом усвоенного растениями азота.

кейда свиней; эквивалентные дозы NPK в минеральных удобрениях; прикормка РК и NPK; боб (*Vicia faba* L.); почвенно-климатические условия; валовая растительная продукция; продукция сухого вещества; усвоение веществ; соотношение веществ; производственный эффект азота; продуктивный эффект азота

ŠKARDA, M. — JOKEŠOVÁ, J. (Department of Plant Nutrition, Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): Pig Slurry Manuring of Bean (*Vicia faba* L.). Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1051 - 1058.

In three field experiments at three sites of the geographical network of experimental stations, every-year application of pig slurry at rates graduated from 15.4 to 46.5 tons per ha (68 to 206 kg N per ha) in a rotation with 100 % of grain crops increased the gross output of bean (*Vicia faba* L.) by 6 to 13 % (2.8 to 5.5 cereal units per ha) and the dry matter yield by 10 to 13 % (0.6 to 0.8 t per ha); with supplementary mineral fertilization the increase amounted to 12 to 19 % and 3 to 23 %, respectively, as compared with unfertilized controls. Supplementary fertilization with PK was more efficient than supplementary application of NPK. The experiments demonstrated a significant residual effect of graduated pig slurry application rates to bean, as influencing the subsequent crops, including winter wheat as the first and spring barley as the second. Every-year application of pig slurry to bean can replace equivalent doses of commercial fertilizers. Assuming that the effectiveness of commercial fertilizers has the coefficient 100, the effectiveness of pig slurry in gross output and in dry matter yield reaches 99 to 101 %. With further growth of the output of beans, the current method of the use of commercial fertilizers may replace thrifty supplementary PK fertilization. This finding is corroborated by the balanced and effective

uptake of nutrients, their ratio, and the production and yield effect of the nitrogen taken up by the plants.

pig slurry; equivalent rates of NPK nutrients in commercial fertilizers; supplementary PK and NPK fertilization; horse bean (*Vicia faba* L.); soil and climatic conditions; gross output of crop production; dry matter yield; nutrient uptake; nutrient ratio; production effect of N; yield effect of N

ŠKARDA, M. — JOKEŠOVÁ, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Die Düngung mit der Schweinegülle zur Bohne (Vicia faba L.)*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1051 - 1058.

In drei Feldversuchen auf drei Standorten des geographischen Netzes von Versuchstationen erhöhte alljährlich die Düngung mit der Schweinegülle in einer Fruchtfolge mit 100 % Körnerfrüchte bei gesteigerten Gaben von 15,4 bis 46,5 t ha⁻¹ (68 bis 206 kg N je ha) bei der Bohne (*Vicia faba* L.) die Bruttoproduktion um 6 bis 13 % (2,8 bis 5,5 GE ha⁻¹) und den Trockenmasseertrag um 10 bis 13 % (0,6 bis 0,8 t ha⁻¹), die Düngung mit den Mineraldüngemitteln um 12 bis 19 %, bzw. um 3 bis 23 % gegenüber den ungedüngten Kontrollen. Die PK-Zusatzdüngung wies einen höheren Düngungseffekt als die NPK-Zusatzdüngung auf. Es wurde eine bedeutsame Folgewirkung der gesteigerten Gaben an Schweinegülle zu Bohne bei den Nachfrüchten — Getreide, Winterweizen (1. Frucht des Fruchtwechsels) und Sommergerste (2. Frucht) nachgewiesen. Die alljährliche Düngung mit der Schweinegülle kann bei der Bohne die äquivalenten Gaben an Mineraldüngemitteln ersetzen. Bewerten wir den Düngungseffekt der Mineraldüngemittel mit einem Koeffizienten von gleich 100, erreicht der Düngungseffekt der Schweinegülle bei der Bruttoproduktion und beim Trockenmasseertrag einen Wert von 99 bis 101 %. Das allgemein verwendete Düngungsverfahren der Düngung mit den Mineraldüngemitteln kann bei der weiteren Steigerung der Produktion durch die ökonomische PK-Zusatzdüngung ersetzt werden. Diese Feststellung bestätigt auch die ausgeglichene, wirksame und effektive Nährstoffentnahme deren Verhältnis und den Produktions- und Ertrags-effekt des durch die Pflanzen entnommenen Stickstoffes.

Schweinegülle; äquivalente Gaben an NPK-Nährstoffen in den Mineraldüngemitteln; die PK- und NPK-Zusatzdüngung; Bohne (*Vicia faba* L.); boden-klimatische Bedingungen; pflanzliche Bruttoproduktion; Trockenmasseertrag; Nährstoffentnahme; Nährstoffverhältnis; Produktionseffekt von N; Ertragseffekt von N

Adresa autorů:

Ing. Milan Škarda, CSc., ing. Jana Jokešová, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

ÚČINNOST ZÁKLADNÍHO PK HNOJENÍ K HRACHU V SYSTÉMU VYSOKÉ INTENZITY HNOJENÍ

J. Strída

STRÍDA, J. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk-Temenice): Účinnost základního PK hnojení k hrachu v systému vysoké intenzity hnojení. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10):1059-1067.

V nádobových pokusech ovlivnilo hnojení NPK výnos jen oproti nehnojené a NK hnojené variantě. Nejpriznivější poměr živin NPK byl při nižší dávce (1650 mg nádoba⁻¹) 1,7 : 1 : 2, při vyšší dávce NPK (3150 mg nádoba⁻¹) 0,6 : 1 : 1,4. V polních pokusech zakládaných na dvou pracovištích v řepařské a na dvou pracovištích v bramborářské oblasti, nezvyšovalo významně přímé hnojení NPK při dávkách N 20 kg ha⁻¹, P 16 až 48 kg ha⁻¹ a K 38 až 110 kg ha⁻¹ výnosy při vysoké intenzitě hnojení v osevním sledu. Vliv termínu hnojení nebyl jednoznačný; jarní aplikace byla účinnější jen při vyšších podzimních srážkách. Objasněn podíl jednotlivých faktorů na tvorbu výnosu: při počtu rostlin 700 až 800 tis. ha⁻¹ v době sklizně, jako autoregulační výnosové prvky se významně uplatnily HTS a počet semen na lusk (při 7 až 12 luscích na rostlinu).

hrách setý; dávky PK živin; doba aplikace; tvorba výnosu

Zvýšená intenzita hnojení průmyslovými hnojivy v ČSSR nesporně zvýšila stupeň zásobenosti půd hlavními živinami; k racionální výživě hrachu to však dosud přispělo jen málo, vzhledem k jeho převládajícímu řazení na poslední místa v osevním sledu jako zlepšující plodiny. Kompenzace tohoto nedostatku přímým hnojením hrachu nepřináší jednoznačně pozitivní výsledky.

Četní autoři shodně uvádějí, že výsledek aplikace jednotlivých živin je sice závislý od jejich zásoby v půdě a projevuje se jejich zvýšeným příjmem rostlinou, ale výnos semene ovlivňuje málo efektivně (Bjälfe, 1960; Petrov, 1968; Štaud, 1973). Zjištěn mj. pozitivní vliv jednostranného hnojení draslem na tvorbu hlízek (Kamata, 1957), na olistění a tvorbu generativních orgánů (Guljakin et al., 1965); stejně tak i jednostranné hnojení fosforem podporuje tvorbu hlízek a fixaci vzdušného dusíku (Gukova a Arbuzova, 1969; Richter, 1974), růst kořenové hmoty (Svoboda et al., 1969), zvýšení listové plochy a produktivity fotosyntézy (Busov, 1968). Nesoulad mezi obsahem určitého prvku v ornici a nízkou výnosovou efektivností hnojení je spatřován v poruchách rovnováhy výživy rostlin jednotlivými prvky, např. to bylo prokázáno ve vztahu K:Mg (Hahlin, 1974), P:Zn (Peck, Donald, 1969).

Mnozí autoři docílili zvýšení výnosů současným hnojením NPK (Moskalev, 1963; Tamássy, 1970), avšak toto zvýšení nebylo adekvátní dávce živin; zřejmá byla souvislost i s ostatními stanovištními

faktory a většinou bylo zvýšení průkazné jen ve srovnání s nehnojenými nebo jednostranně hnojenými variantami (Střída, 1975).

Aplikace NPK hnojiv může tedy vytvářet podmínky pro zlepšení výživy hrachu. Byla proto ověřena v tříletých pokusech na čtyřech pracovištích účinnost různé úrovně dávek a poměru PK živin aplikovaných na podzim a na jaře v podmínkách vysoké intenzity hnojení v osevním sledu.

MATERIÁL A METODY

Odrůda hrachu 'Meteor' (nízkého typu — zelenosemenný)

Nádobové pokusy byly založeny ve VŠÚTPL v letech 1976 a 1977 ve standardních Mitscherlichových vegetačních nádobách, plněných směsí 5 kg suché ornice a 1 kg křemičitého písku (T_2). Použitá půda byla mírně podzolovaná hnědozem, hlinitojílovitá; odebraná z pokusného pozemku ležícího v Rapotíně (subtyp bramborářsko-pšeničný, 320 m n. m.). Zjištěný obsah živin mg kg^{-1} v roce:

1976: N — 1298 mg, P (Egnér) 65 mg, K (Schachtschabel) 166 mg, pH/KCl 6,4.

1977: N — 1410 mg, P — 72 mg, K — 182 mg, pH/KCl 6,2.

Schema pokusu:

var. 1. + 24. 0 (nehnojeno),	var. 12. + 13. N, P_2 , K_1 ,
2. + 3. N, P_2 , K — 0,	14. + 15. N, P_2 , K_2 ,
4. + 5. N, P — 0, K_2 ,	16. + 17. N, P_2 , K_3 ,
6. + 7. N, P_1 , K_1 ,	18. + 19. N, P_3 , K_1 ,
8. + 9. N, P_1 , K_2 ,	20. + 21. N, P_3 , K_2 ,
10. + 11. N, P_1 , K_3 ,	22. + 23. N, P_3 , K_3 .

Dávky živin v mg na nádobu:

N — 600 mg, P_1 — 350 mg, P_2 — 700 mg, P_3 — 1050 mg, K_1 — 700 mg, K_2 — 1500 mg, K_3 — 2300 mg.

Kombinace hnojiv:

liché varianty $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, K_2SO_4 ;

sudé varianty NH_4NO_3 , $\text{CaHPO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$, KCl,

Inokulace: Ribozin pro hrách.

Bylo zaléváno na 60 % vodní kapacity.

Opakování 6. Počet rostlin na nádobu 6.

Termíny odběrů během vegetace:

1. odběr — ukončení prodlužovacího růstu lusků v prvním nodu generativní sféry,
2. odběr — v zelené zralosti,
3. odběr — v žluté zralosti.

Sklizeň v plné zralosti

Polní pokusy založeny v letech 1975 až 1977 v Rapotíně a na stanicích geositě ÚVR-VÚRV v Brilici u Třeboně (výrobní typ bramborářský, 433 m n. m.), v Kroměříži (výrobní typ řepařský, 201 m n. m.) a v Kostelci nad Orlicí (výrobní typ řepařský, 300 m n. m.).

Do pokusu zařazeno 20 pokusných variant: nehnojená, kombinace tří dávek P a K při stejné dávce N a dva termíny aplikace hnojiv — na srovnanou brázdou na podzim a na jaře.

Dávky živin na ha:

N — 20 kg, P_1 — 15,84 kg, P_2 — 31,68 kg, P_3 — 47,52 kg, K_1 — 37,7 kg, K_2 — 74,8 kg, K_3 — 112,2 kg.

Hnojiva: N — ledek amonný s vápencem, P — superfosfát, K — 60% draselná sůl.
Do půdy zapravena vláčením.

Pokusy založeny blokovou metodou ve čtyřech opakováních. Sklizňová plocha každého dílce 20 m². Norma výsevu 1 MKS na ha. Odběry rostlin během vegetace byly provedeny v Rapotíně ve stejné vývojové fázi jako u nádobových pokusů ve VŠÚTPL a při sklizni; rozborováno à 10 rostlinách z každého dílce.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Výsledky nádobových pokusů hodnoceny souhrnně za roky 1976 a 1977.

a) Hodnoty zjištěné botanickým rozbořem rostlin z odběrů během vegetace (tab. I)

Rozdíly všech zjištěných hodnot byly významně ovlivněny ročníkem. V roce 1976 byly příznivější podmínky pro vzcházení — vyšší teploty a sluneční svit, ale ve druhé polovině vegetace byly nižší teploty a vyšší sluneční svit než v roce 1977.

Vliv termínu odběru byl významný u počtu internodií ($P - 0,05 = 0,32$), hmotnosti sušiny nadzemní hmoty ($P - 0,05 = 2,18$ g), u hmotnosti kořenů ($P - 0,01 = 0,099$ g), objemu hlízek ($P - 0,05 = 1,47$ ccm) a počtu hlízek ($P - 0,05 = 65,4$). Interakce ročníku a termínu odběru byla významná u hmotnosti sušiny nadzemní hmoty ($P - 0,05 = 3,4$ g), objemu hlízek ($P - 0,05 = 1,47$ ccm) a u počtu hlízek ($P - 0,05 = 122,5$).

Vliv dávky živin byl sám o sobě průkazný u hmotnosti sušiny nadzemní hmoty ($P - 0,05 = 6,20$ g), u kořenů ($P - 0,05 = 0,98$ g); interakce dávky živin a roku byla průkazná jen u hmotnosti sušiny kořenů ($P - 0,05 = 1,58$ g).

Kombinace hnojiv ovlivnila průkazně pouze objem hlízek ($P - 0,05 = 0,77$ ccm); průkazně bylo i spolupůsobení kombinace hnojiv a termínu odběru na objem hlízek ($P - 0,05 = 1,47$ ccm).

Spolupůsobení kombinace hnojiv a ročníku průkazně ovlivnilo délku rostlin ($P - 0,01 = 1,45$ cm), hmotnost sušiny nadzemní hmoty ($P - 0,05 = 3,08$ g), objem hlízek ($P - 0,05 = 1,47$ ccm) a počet hlízek ($P - 0,05 = 122,5$).

b) Hodnoty zjištěné botanickým rozbořem rostlin ze sklizně (tab. II)

Rozdíly všech sledovaných prvků struktury výnosu — až na výnos slámy — byly průkazně ovlivněny především ročníkem.

Dávka živin ovlivnila sama o sobě výnos semene ($P - 0,05 = 3,49$ g), výnos slámy ($P - 0,05 = 3,24$ g), počet lusků ($P - 0,05 = 5,19$), počet semen ($P - 0,05 = 18,12$) a hmotnost sušiny lusků ($P - 0,05 = 4,53$ g); v interakci dávky živin a ročníku byl významně ovlivněn výnos semene ($P - 0,05 = 5,26$ g), počet semen na lusk ($P - 0,05 = 0,69$) a hmotnost sušiny lusků ($P - 0,05 = 7,07$ g). Významné bylo i spolupůsobení dávky živin a kombinace hnojiv na výnos semene ($P - 0,05 = 5,26$ g).

Kombinace hnojiv průkazně ovlivnila počet lusků ($P - 0,05 = 5,19$) a ve spolupůsobení s ročníkem i počet semen ($P - 0,05 = 8,15$).

I. Průměrné výsledky rozborů rostlin odebraných z nádobového pokusu během vegetace — The average results of the analyses of the plants taken from the pot trial during the growing season

Rok		Délka rostlin v cm		Počet internodií na rostlinu		Hmotnost sušiny nadzemní hmoty g na nádobu		Hmotnost sušiny kořenů g na nádobu		Objem hlízek ccm na nádobu		Počet hlízek na nádobu	
		1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
Kombinace dávek živin	O	36,54	40,00	15,64	16,53	26,71	23,53	3,00	3,40	2,50	5,13	377,00	497,75
	NP ₂	35,35	39,24	15,05	16,44	32,40	36,52	4,83	3,90	1,85	3,35	370,75	623,75
	NK ₂	37,37	42,81	15,97	16,55	26,66	24,55	4,33	3,70	1,13	1,18	171,00	151,00
	NP ₁ K ₁	35,40	42,97	15,69	16,69	32,83	37,85	4,67	5,00	1,59	4,73	245,50	445,50
	NP ₁ K ₂	36,05	44,11	15,58	16,72	33,88	37,78	4,42	4,60	2,20	2,30	296,75	320,25
	NPK ₃	37,76	44,34	15,47	16,41	34,70	39,18	4,42	4,10	1,58	4,80	223,75	424,25
	NP ₂ K ₁	35,35	44,59	16,19	16,97	34,05	42,37	5,42	5,10	1,43	5,53	273,50	608,00
	NP ₂ K ₂	34,61	44,34	15,42	16,72	32,08	43,23	4,33	5,30	1,14	5,00	187,50	420,75
	NP ₂ K ₁	35,68	43,15	15,53	16,85	33,78	41,10	3,08	4,30	0,68	7,13	236,75	633,25
	NP ₁ K ₁	35,05	42,44	15,47	16,25	34,06	41,30	2,92	4,40	1,90	4,23	217,00	383,75
	NP ₁ K ₂	34,90	42,55	15,39	16,13	31,16	40,82	4,50	4,10	2,30	5,25	402,75	298,75
	NP ₁ K ₃	35,37	42,74	15,72	16,44	33,58	40,23	3,75	4,40	1,70	6,43	333,50	664,00
Termín odběru	1.	35,97	41,67	15,55	16,41	29,37	22,17	4,10	4,47	1,30	8,35	284,37	693,25
	2.	36,03	43,84	15,39	16,55	33,83	42,35	3,62	4,20	2,02	0,81	271,58	218,66
	3.	35,42	42,87	15,87	16,74	33,24	47,58	—	—	—	—	—	—
	průměr	35,79	42,79	15,60	16,57	32,15	37,37	3,85	4,34	1,66	4,58	277,98	455,96
Kombinace hnojiv	Ca(NO ₃) ₂	36,16	42,19	15,72	16,50	32,86	35,94	4,34	4,40	1,81	3,19	299,75	385,08
	Ca(H ₂ PO ₄) ₂	35,41	43,03	15,46	16,62	31,37	38,80	4,13	4,30	1,52	5,97	256,12	526,83

II. Průměrné výsledky výnosových prvků zjištěné rozbořem rostlin ze sklizně nádobových pokusů — The average results of the yield-forming factors as ensuing from the analyses of the plants harvested from the pot trials

		Výnos				Počet				Počet semen na lusk		Hmotnost sušiny lusků g na nádobu		Hmotnost 1000 semen v g	
		semene g na nádobu		slámy g na nádobu		lusků na nádobu		semen na nádobu							
Rok		1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977	1976	1977
Hmotnost dávek živin	O	15,67	21,98	7,00	4,17	19,00	28,7	77,00	110,7	4,07	3,88	22,57	26,2	201,33	187,8
	NP ₂	19,33	31,53	8,42	7,68	28,67	38,8	21,67	138,3	3,23	3,58	24,67	36,9	212,17	230,7
	NK ₂	13,03	25,23	4,80	4,22	20,33	27,5	65,33	112,3	3,24	4,09	18,05	29,8	195,67	226,2
	NP ₁ K ₁	19,08	35,15	9,42	8,20	25,83	36,7	84,67	150,8	3,29	4,14	24,95	40,7	224,50	235,1
	NP ₁ K ₂	18,50	34,77	8,00	7,77	28,00	39,0	83,67	145,8	3,00	3,77	23,97	40,7	221,83	238,6
	NP ₁ K ₁	18,33	36,27	8,25	7,80	27,00	41,0	84,67	154,0	3,15	3,77	23,65	42,2	216,33	236,5
	NP ₂ K ₁	20,83	37,87	11,25	8,68	29,00	39,3	89,00	157,7	3,08	4,03	26,22	43,7	234,00	240,6
	NP ₂ K ₂	17,75	37,53	6,67	9,13	30,00	37,3	86,17	159,2	2,89	4,08	23,07	43,3	203,00	236,0
	NP ₂ K ₁	19,33	35,63	9,00	7,42	28,17	42,7	93,17	161,3	3,32	3,82	24,52	42,0	209,17	220,9
	NP ₁ K ₁	18,91	38,01	8,42	9,65	30,50	43,3	92,33	164,8	3,04	3,87	24,63	43,4	205,50	230,6
	NP ₁ K ₂	18,00	39,07	7,25	6,83	28,50	42,8	89,00	168,7	3,12	3,94	23,50	45,3	201,33	232,2
	NP ₁ K ₁	21,50	37,00	10,08	9,05	32,00	41,2	99,50	170,7	3,16	4,15	27,37	43,5	217,00	219,8
Kombinace hnojiv	Ca(NO ₃) ₂														
	Ca(HPO ₁) ₂	18,63	33,66	8,55	7,19	26,50	37,25	85,22	145,2	3,30	3,93	24,51	39,12	215,86	230,76
	Ca HPO ₁	18,08	34,67	8,04	7,34	27,99	39,57	86,49	153,8	3,12	3,91	23,34	40,47	207,77	224,20
	KCl průměr	18,35	34,16	8,29	7,26	27,24	38,41	86,00	149,5	3,21	3,92	23,92	39,79	211,81	227,48

Výsledky nádobových pokusů potvrdily pozitivní vliv vyrovnaného hnojení NPK na zvyšování výnosů oproti nehnojeným a jednostranně hnojeným variantám (Tamásky, 1970; Střída, 1975), ale názor o neúčinnosti samotné dávky drasla ověřen nebyl (Bjälfe, 1960; Dmitrenko, Vitrichovskij, 1966), neboť jednostranné NK hnojení snižovalo výnos semene (výnosové prvky). Nebyly také potvrzeny literární údaje o pozitivní úloze samotného draslíku při tvorbě hlízek (Kamata, 1957). Mimoto výsledky pokusu ukázaly pozitivní význam fosforečné výživy a současného PK hnojení na výnosové prvky, i když nepotvrdily, že vyšší podíl P v zkoušených dávkách má například kladný vliv na růst kořenové hmoty, jak zjistil Svoboda et al. (1960) a zjištění Štauda (1974), že není významný vliv stupňovaných dávek fosforu na výnos hmoty a semen hrachu. Ověřeno zjištění Richtera (1974), že je pozitivní vztah mezi intenzitou nodulace (rok 1977) a tvorbou hmoty hrachu. Souhrnně lze říci, že nádobové pokusy ověřily nutnost vyrovnaného poměru NPK živin při nižší úrovni hnojení a účelnost vyššího podílu P při vyšší dávce živin.

Výsledky polních pokusů byly souhrnně hodnoceny za všechna pracoviště; průkazně byly ovlivněny pracovištěm ($P - 0,01 = 0,09 \text{ t}$), ročníkem ($\bar{P} - 0,01 = 0,08 \text{ t}$) a spolupůsobením varianty hnojení a pracoviště ($P - 0,01 = 0,508 \text{ t}$), termínem hnojení a pracoviště ($P - 0,01 = 0,159 \text{ t}$), pracoviště a roku ($P - 0,01 = 0,226 \text{ t}$).

Nejvyšší výnosy byly v Rapotíně ($3,625 \text{ t ha}^{-1}$), nejnižší v Břilici u Třeboně ($1,225 \text{ t ha}^{-1}$); v Kroměříži ($2,577 \text{ t ha}^{-1}$) a v Kostelci nad Orlicí ($2,648 \text{ t ha}^{-1}$) byly jen bezvýznamné rozdíly.

V Rapotíně byly pokusy založeny ve všech letech na kvalitních pozemcích; v roce 1975 snížilo výnos urychlené dozrávání vlivem teplého, suchého počasí začátkem srpna, v roce 1976 přes suchu po zasetí a v době květu bylo počasí příznivé tvorbě výnosu, v roce 1977 bylo ve druhé polovině vegetace chladněji a deštivo v době zrání. V Břilici u Třeboně byl v roce 1975 zamokřený pozemek, v době květu malé srážky a teplo, v roce 1976 založen pokus na pozemku pýrem silně zapleveleném, sucho koncem vegetace urychlilo zrání a v roce 1977 byl opět pozemek zaplevelený, sucho koncem vegetace. V Kroměříži bylo v roce 1975 a 1977 vyšší zaplevelení porostu a příznivé povětrnostní podmínky, v roce 1976 bylo počátkem vegetace sucho, chladno, ke konci vegetace opět sucho a teplo. V Kostelci n/Orlicí byl porost v roce 1975 poškozen lijáky, v roce 1976 byly příznivé povětrnostní podmínky, v roce 1977 byl příznivý průběh počasí do květu, vysoké srážky a teploty v červnu způsobily předčasné polehnutí porostu.

Spolupůsobení pracoviště a roku:

Rok	Pracoviště a výnos t ha^{-1}			
	Rapotín	Břilice	Kroměříž	Kostelec n/Orlicí
1975	3,086	1,731	3,097	1,102
1976	4,117	0,741	1,652	3,604
1977	3,671	1,193	2,984	2,687

Jen v Kroměříži byly neprůkazně rozdílné výnosy v letech 1975 a 1977, kdežto na ostatních pracovištích jsou rozdíly výnosů v jednotlivých letech vysoce průkazné. Pokud jde o rozdíly v jednotlivých letech, pak jen v roce 1975 byly neprůkazně rozdílné výnosy v Rapotíně a v Kroměříži; další rozdíly byly vysoce průkazné.

Spolupůsobení varianty hnojení a pracoviště se projevilo v rozdílném uplatnění těžce varianty hnojení na jednotlivých pracovištích: V Rapotíně byly všechny varianty hnojení významně lepší (výnosy 3,449 až 3,893 t ha⁻¹) a v Břilici u Třeboně významně horší než na ostatních pracovištích. Nejvyšší dávka živin (NP₃K₃) byla v Kostelci lepší (průměr 2,803 t ha⁻¹) než v Kroměříži (průměr 2,348 t ha⁻¹). Ostatní rozdíly byly neprůkazné.

Spolupůsobení termínu hnojení a pracoviště:

Termín hnojení	Pracoviště a výnos t ha ⁻¹			
	Rapotín	Břilice	Kroměříž	Kostelec n/Orl.
Podzimní aplikace	3,504	1,250	2,594	2,702
Jarní aplikace	3,745	1,200	2,561	2,594

Průkazné rozdíly výnosů hrachu při podzimní a jarní aplikaci hnojení jsou v Rapotíně, kde při jarní aplikaci byl vyšší výnos. Naproti tomu v Kostelci nad Orlicí vyšší výnos byl při podzimním hnojení, provedeném opožděně, což do jisté míry snižuje závažnost tohoto výsledku. V Břilici a Kroměříži jsou rozdíly výnosů vlivem termínu hnojení bezvýznamné.

Polní pokusy v letech 1975 až 1977 byly provedeny za cílem objasnění termínu hnojení (jarní, podzimní) a různého poměru živin při střední úrovni hnojení. Hodnota jednotlivých pokusů nebyla stejná, protože vedle podmínek typických pro oblast, ovlivnily výsledky na pracovištích jejich možnosti, pokud jde o volbu pozemku (poloha, zaplevelenost, zamokřenost atd.) a i některé povětrnostní vlivy (lijáky apod.).

Podstatný význam má zjištění, že v žádném případě nebyly rozdíly výnosů na témže pracovišti způsobeny rozdílnou variantou hnojení; celková úroveň výnosů však odpovídala kvalitě pozemku. Ani vliv doby hnojení nebyl jednoznačný; jarní hnojení (při nižší a střední dávce) bylo účinnější jen při vyšších podzimních a zimních srážkách.

Rozšířeným pokusem v Rapotíně, kde byly provedeny botanické rozbory vzorků rostlin odebraných během vegetace a při sklizni, byl prokázán rozhodující vliv ročníku na hodnotu znaků (průměrná délka rostliny, počet internodií, sušina nadzemní hmoty) i na prvky výnosu při sklizni. Hmotnost sušiny nadzemní hmoty průkazně ovlivněna termínem odběru ($P - 0,01 = 10,64 \text{ g } 10 \text{ rostl.}^{-1}$): první odběr 69,24 g, druhý odběr 134,4 g.

Rozbory rostlin odebraných při sklizni objasnily podíl jednotlivých prvků na tvorbě výnosu a jejich spolupůsobení: — největší význam měl počet rostlin na m² při sklizni ($P - 0,01 = 6,43$), průměrný počet rostlin

k počtu klíčivých semen činil v roce 1975 70,62 %, v roce 1976 86,80 %, v roce 1977 67,35 %;

— na druhém místě je hmotnost 1000 semen ($P - 0,01 = 3,42$ g). Průměr v roce 1975 183,07 g, 1976 207,97 g a v roce 1977 249,60 g;

— na třetím místě byl počet semen na lusk ($P - 0,01 = 0,07$). Průměr v roce 1975 3,52, v roce 1976 4,21 a v roce 1977 3,51.

Je pozoruhodné, že významně se neuplatnil počet lusků na rostlinu (což je důležitý výběrový znak při selekci); počet lusků však neklesl pod kritickou úroveň. V roce 1975 bylo 12,05 lusků, v roce 1976 7,13 lusků, v roce 1977 9,04 lusků na rostlinu.

Vysoká úroveň hnojení v osevním sledu na pokusných pozemcích a tudíž dobrá zásoba živin staré síly je patrně příčinou toho, že dávky živin se významněji neuplatnily. Přímé hnojení k hrachu nesporně je svým účinkem závislé na úrodnosti půdy a není samo o sobě zárukou zvyšování výnosů hrachu v systému vysoké intenzity hnojení.

Literatura

- BJÄLFE, G.: Die Bedeutung der Phosphorsäure für den Erbsenbau und für die Fixierung des Atmosferischen Stickstoff. Phosphorsäure, 20, 1960, č. 1/2, s. 91-96.
- BUSOV, T. P.: Vlijanije gustoty poseva i mineralnych udobrenij na fotosintetičeskiju dejatelnost rastenij gorocha. In: Tretja konferencija fiziologov i biochimikov rastenij Sibiri a Dal'nogo Vostoka, 1968, s. 36-37.
- DMITRENKO, P. A. — VITRICHOVSKIJ, P. I.: Otzyvčimost zernovych bobovych kultur na udobrenija. Agrochimija, 1966, č. 2, s. 134-148.
- GUIJAKIN, I. V. — GUKOVA, M. M. — MORUGINA, M. P.: Oreli kalija v usvojenija azota bobovymi kulturami. Doklady TSCHA, Moskva, 1965, 103.
- GUKOVA, M. — ARBUZOVA, I.: O potrebnosti bobovych rastenij v fosfore pri usvoeniji azota simbiotičeskim putem. Izvestija TSCHA, Moskva, 1969, č. 1, s. 90-98.
- HAHLIN, M.: Efekt hnojení draslíkem závisí na poměru draslík : hořčík v půdě. Växt pressen, SUPRA, Informationsavdelvingen, sešit 4. Uppsala, VŠZ 1974.
- KAMATA, E. E.: Morphological and physiological studies on nodule formation in soybeans. Prvc. Sci, Svc 26, Japan 1959.
- MOSKALEV, A. I.: Vlijanije mineralnych i organičeskich udobrenij na urožaj kormovych bobov. Minsk, zernobob. kult. Gos. izd. selchoz. lit. BSSR, 1963, s. 174-178.
- PETROV, L. N.: Primenenije mineralnych udobrenij v směšanych posevach bobovych kultur. Chim. sel. Choz., 6, 1968, č. 12, s. 18-21.
- PECK, N. H. — Mac DONALD, G. E.: Plant response to concentrated superphosphate and potassium chloride fertilizers 1, Pea (*Pisum sativum* L.). Geneva, New York St. agric. Stat. Bull, 825, 1969, 38 s.
- RICHTER, E.: Knölchenbildung Ertrag und Eiweissgehalt der Samen bei *Pisum sativum*. Landwirtsch. Forsch., 27, 1974, č. 3-4, s. 330-342.
- STRÍDA, J.: Studium vlivu PK živin na dynamiku růstu a tvorbu výnosu hrachu s nízkou lodyhou. [Závěrečná zpráva.] VÚTPL 1975.
- SVOBODA, M. — ŘÍMOVSKÝ, M. — RICHTER, M.: Vliv stupňovaných dávek fosforu na morfológické vlastnosti kořenů hrachu setého (*Pisum sativum* L.). Acta Universitatis Agriculturae. Facultas Brno 1969, XVII, č. 4, s. 683.
- ŠTAUD, J.: Použití fosforečných hnojiv obohacených o stopové prvky ke lnu a hrachu. Agrochémia, XIV, 1973, č. 2, s. 47-50.
- TAMÁSSY, I.: A borsonövény néhany tragyazási problémaja. Kisérlet. Koslem., 62, 1970, č. 1-3, s. 67-78.

Došlo dne 2. 4. 1980

СТРЖИДА, Й. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и бобовых культур, Шумперк - Теменице): Эффективность основного РК-удобрения гороха в системе интенсивного удобрения. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10): 1059-1067.

Как показали опыты в сосудах, NPK-удобрение воздействует на урожай лишь в сравнении с неудобряемым или NK-удобряемым вариантами. Самое благоприятное отношение между

веществами NPK имеется в низкой норме (1650 мг/сосуд) 1,7:1:2, а при повышенной норме (3150 мг/сосуд) оно составляет 0,6:1:1,4. В ходе полевых опытов, проходивших на 2 участках свекловичной и 2 участках картофельной областей, непосредственное NPK-удобрение в дозах N 20 кг га⁻¹, P 16—48 кг га⁻¹ и K 38—110 кг га⁻¹ не повышало заметно урожая в рамках севооборота при интенсивном удобрении культур. Не единозначно и влияние срока удобрения: весной оно действеннее, если осенью выпадает много осадков. Установлено участие отдельных факторов в образовании урожая: при норме растений 700—800 тыс. га⁻¹ в уборочный период в качестве авторегулирующих элементов значительно участвуют масса тыс. семян и число семян в стручке (при 7—12 стручках на растение).

горох посевной; нормы PK-веществ; срок внесения; образование урожая

STRÍDA, J. (Research and Breeding Institute for Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice): *The Effectiveness of Basal PK Fertilization of Pea in the High-Fertilization System*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10): 1059-1067.

In pot trials, NPK fertilization influenced the yield only in comparison with the unfertilized and the NK-fertilized variants. The best NPK ratio was obtained at the lower fertilizer application rate (1650 mg per pot), reading 1.7:1:2, whereas at the higher NPK application rate (3150 mg per pot) the ratio was 0.6:1:1.4. In field experiments conducted at two localities in the beet-growing region and two localities in the potato-growing regions, direct NPK fertilization at rates of N 20 kg per ha, P 16 to 48 kg per ha, and K 38 to 110 kg per ha did not lead to significant improvement of the yields at a high fertilization rate within the rotation system. The effect of the term of fertilization was not explicit: spring application was more effective only in the seasons with higher autumn rainfall rates. The involvement of different factors in the formation of the yield was elucidated: at the stand density of 700 to 800 thousand plants per ha at harvest time, the thousand-seed weight and the number of seeds per pod acted as autoregulatory yield-forming factors (with 7 to 12 pods per plant).

pea; PK application rates; application time; yield formation

STRÍDA, J. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für technische Fruchtarten und Hülsenfrüchte, Šumperk - Temenice): *Düngungseffekt der PK-Grunddüngung zu Erbse im System hoher Düngungsintensität*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10): 1059-1067.

In den Gefäßversuchen beeinflusste die NPK-Düngung den Ertrag nur im Vergleich zu der ungedüngten und mit der mit NK gedüngten Kontrolle. Das günstigste N:P:K-Verhältnis betrug bei einer niedrigeren Gabe (1650 mg. Gefäß⁻¹) 1,7:1:2, bei einer höheren NPK-Gabe (3150 mg. Gefäß⁻¹) dann 0,6:1:1,4. In den Feldversuchen, die auf zwei Standorten im Zuckerrübenanbaugebiet und auf zwei Standorten im Kartoffelanbaugebiet angelegt wurden, erhöhte die direkte NPK-Düngung bei einer Gabe von 20 kg N. ha⁻¹, 16 bis 48 kg P. ha⁻¹ und 38 bis 110 kg K. ha⁻¹ die Erträge bei einer hohen Intensität der Düngung in der Fruchtfolge nicht signifikant. Der Einfluß des Düngungstermins war nicht eindeutig; die Frühjahrapplikation war wirksamer nur bei höherer Niederschlagsmenge im Herbst. Die Erklärung des Anteiles der einzelnen Faktoren an der Ertragsbildung: bei der Bestandesdichte von 700 bis 800 Taus. Pflanzen. ha⁻¹ setzten sich zum Zeitpunkt der Ernte die TKM und die Anzahl der Samen je Hülse als selbstregulierende Ertragskomponenten durch (bei 7 bis 12 Hülsen je Pflanze).

Erbse; Gaben an PK-Nährstoffen; Ausbringungszeitpunkt; Ertragsbildung

Adresa autora:

Ing. Josef Strída, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a lukovin, 787 12 Šumperk - Temenice

Výběr z nových přírůstků
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 až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

D 69.485

Soveršenstvovanije tehnologii vyraščivanija sacharnoj svekly i sistemy zemledelija v rajonach sveklosejanija.

Kijev, VNII sacharnoj svekly 1978. 230 s., tab. (Cukrovka — pěstování — SSSR — oblasti / Cukrovka — pěstování — technologie — SSSR — sborník)

SZEMZÖ, B.

D 69.923

A cukorrépa-termesztés magyarországon 1808—1938.

Budapest, Akadémiai kiadó 1979. 286 s., tab. (Cukrovka — pěstování — Maďarsko — vývoj — dějiny — příručka)

D 69.487

Rezervy povyšeniya urožajnosti i kačestva sacharnoj svekly i drugih kultur sveklovičnogo sevooborota v zone dostatočnogo uvlaženija.

Kijev, MSCH SSSR 1978. 140 s., tab. (Cukrovka — pěstování — sborník / Cukrovka — šlechtění / Cukrovka — osevní postupy — sborník — SSSR)

PŘÍSPĚVEK K POUŽITÍ PŮDNÍCH INSEKTICIDŮ V OCHRANĚ BOBU (*FABA VULGARIS*)

A. Horák, L. Buryšková

HORÁK, A. — BURYŠKOVÁ, L. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Šumperk; Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Brno): *Příspěvek k použití půdních insekticidů v ochraně bobu (Faba vulgaris)*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1069-1079.

V letech 1977—1978 byly založeny polní maloparcelkové pokusy s granulovanými insekticidy a práškovitými mořidly v bobu (*Faba vulgaris* Moench). K ochraně šlechtitelských porostů bobu proti listopasům (*Sitona lineatus* L.) a eventuálně i proti mšici makové (*Aphis fabae* Scop.) se doporučují přípravky na bázi carbofuranu: Furadan 5 G (15 kg ha⁻¹), Furadan 5 G (VÚAgT) (15 kg ha⁻¹), Furadan 10 G (12 kg ha⁻¹). Doporučuje se aplikace granulátů do řádků současně při seti a to aplikátorem Gandy série 900 po připojení na rám secího stroje Øyjord.

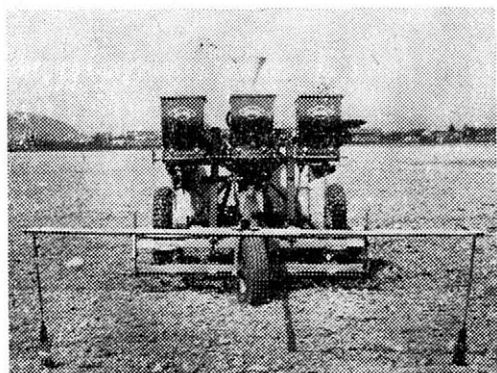
bob obecný; listopas čárkovaný (*Sitona lineatus*); mšice maková (*Aphis fabae*); granulované insekticidy; moření osiva

Mezi významné škůdce bobu obecného (*Faba vulgaris* Moench) řadíme listopase čárkovaného (*Sitona lineatus* L.) a mšici makovou (*Aphis fabae* Scopoli). Běžným způsobem ochrany jsou postřiky insekticidy (fenitrothion, mevinphos, dimethoat, omethoat, pirimicarb, ethiofencarb). Ve speciálních případech, zejména tam, kde je to ekonomicky výhodné a aplikačně možné, se začínají prosazovat preventivní metody. Podnětných výsledků bylo dosaženo při aplikaci granulovaných insekticidů a práškovitých insekticidních mořidel (Meier, 1966; Skrentny a Ellis, 1970; Tábořský et al., 1972; Šedivý a Kodys, 1976; Ondřej, 1976; Kodys a Šedivý, 1977; Horák a Rataj, 1978a, b; Bardner et al., 1979). Možnost aplikace některých půdních insekticidů v ochraně šlechtitelských porostů bobu by byla přínosem zejména pro šlechtitelské stanice.

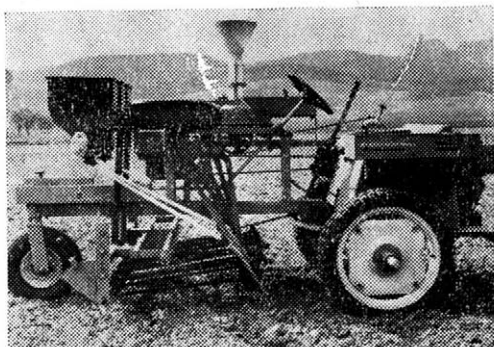
MATERIÁL A METODY

V letech 1977/1978 jsme na lokalitě Rapotín (okres Šumperk) založili polní maloparcelkové pokusy podle běžných agrotechnických zásad (osivo odrůdy 'Inovec', výsevek 400 milionů klíčivých semen na hektar, meziřádková vzdálenost 25 cm). V roce 1977 (4. 5. a 5. 5.) jsme osivo ručně seli do hloubky 6 až 8 cm na parcelách o ploše 5 m². Současně jsme ručně aplikovali granulované insekticidy do řádků těsně k semenům. Během vegetace jsme neprováděli žádné chemické zásahy. Sklizňové vzorky k rozborům jsme odebrali 20. 9. (bloky 1, 2) a 27. 9. (bloky 3, 4). V roce 1978 (3. 5.) jsme k výsevu použili motorový secí stroj Øyjord (Walter u. Wintersteiger, Rakousko); dosáhli jsme hloubky výsevu 6 až 7 cm na parcelách o ploše 7,25 m²

(plocha sklizňové parcely 6,25 m²). Granulované insekticidy jsme aplikovali aplikátorem Gandy série 900, který jsme připojili na rám secího stroje (obr. 1, 2). Pra-



1. Aplikátor granulí Gandy série 900 připojený na rám secího stroje Øyjord (Walter u. Wintersteiger) — čelní pohled — The Gandy granule-applicator, series 900, mounted on the frame of the Øyjord sowing machine (Walter u. Wintersteiger) — front view



2. Aplikátor granulí Gandy série 900 připojený na rám secího stroje Øyjord (Walter u. Wintersteiger) — boční pohled — The Gandy granule-applicator, series 900, mounted on the frame of the Øyjord sowing machine (Walter u. Wintersteiger) — side view

covní rychlost secího stroje byla 6 km hod⁻¹. Přehled všech přípravků použitých v pokusech je uveden v tab. I; údaje o dávkování granulovaných insekticidů aplikátorem granulí uvádíme v tab. II. Osivo jsme mořili laboratorně kombinovaným způsobem. Při aplikaci granulovaných insekticidů jsme osivo mořili pouze Hermal. Insektofungicidní směsi thiram + carbofuran a thiram + methomyl jsme připravili homogenizací přípravků Hermal, Furadan 75 WP a Lannate 90 W na laboratorní třepače.

I. Přehled přípravků použitých v maloparcelkových polních pokusech (Rapotín, rok 1977–1978) — A survey of the chemicals used in the small-plot field trials (Rapotín, 1977–1978)

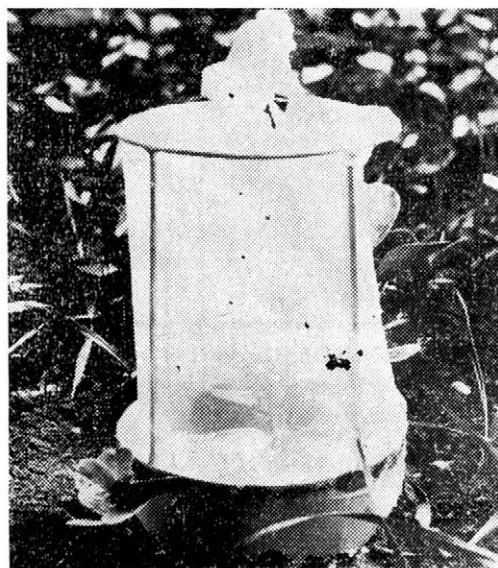
Název přípravku	Účinná látka	Obsah %	Výrobce
Hermal	thiram	70	CHZJD
Hermal L 50	thiram + lindan	35 + 50	CHZJD
Lannate 90 W	methomyl	90	Du Pont
Furadan 75 WP	carborufan	75	FMC
Furadan 5 G	carbofuran	5	FMC
Furadan 10 G	carbofuran	10	FMC
Furadan 5 G (VÚAgT)	carbofuran	5,5	VÚAgT
Chinufur 10 G	carbofuran	10	Chinoin
Thimet 10 G	phorat	10	Cyanamid
VÚAgT 182	phorat	10	VÚAgT
Dution 5 G	disulfoton	5	VÚAgT
Temik 10 G*)	aldicarb	10	Union Carbide
Dacamox 10 G	thiofanox	10	Diamond
Croneton 10 G	ethiofencarb	10	Bayer
Primicid 10 G	pirimiphos-ethyl	10	ICI

*) Temik 10 G Meisspendelschrot (hnědě zbarvený granulat)

Název přípravku	Nastavení*) dávkovače - číslo	Dávka sekce g min ⁻¹	Dávka kg ha ⁻¹
Furadan 5 G	9	37,5	15
Furadan 10 G	8	30,0	12
Furadan 5 G (VÚAgT)	9	37,5	15
Chinufur 10 G	9	38,0	15
Temik 10 G	16	30,0	12
Thimet 10 G	9	32,0	12,8
Dacamox 10 G	11	30,0	12
Croneton 10 G	9	30,0	12
Primicid 10 G	11	25,0	10

*) Maximální úchylna nastaveného dávkovače činí 5 %; 15 otáček rotoru min.⁻¹

Během vegetace jsme hodnotili vzcházejivost rostlin, mortalitu listopasů v infestačních klíčkách, úbytek žiru listopasů (stanoven jako úbytek počtu požerků oproti kontrole v % při prohlídce deseti rostlin), napadení rostlin *Aphis fabae* (hodnoceno vždy 100 rostlin každé pokusné parcely — za napadenou rostlinu jsme považovali i rostlinu s jedinou mšicí). Infestační klíčka (obr. 3) je tvořena drátěnou konstrukcí potaženou monofilem vyvařeným 2 hod. ve vodě a následným proplachováním studenou vodou (0,5 hod.). Do každé klíčky jsme vkládali 15 brouků, které jsme sbírali na neosetřených plochách bobu exhaustorem. Mortalitu jsme hodnotili po 24 a 144 hod. Populace obou sledovaných škůdců (*Sitona lineatus*, *Aphis fabae*) nepodléhají na sledované lokalitě pravidelné chemické kontrole a představují proto materiál, na kterém je možné v polních podmínkách uspokojivě hodnotit účinnost insekticidů.



3. Infestační klíčka k hodnocení mortality listopasů (*Sitona lineatus*) po aplikaci půdních insekticidů — The infestation cage for the evaluation of the mortality of pea weevil (*Sitona lineatus*) after the application of soil insecticides

Přehled pokusných variant uvádíme v tab. III, IV. Pokusy jsme založili metodou čtyř znárodněných bloků. Vybrané znaky jsme hodnotili analýzou rozptylu dvojného třídění. Významnost rozdílů mezi průměry jsme určovali Tukayovým testem. V průběhu pokusu jsme aplikovali herbicid Gesagard 50 a desikant Reglone.

III. Přehled variant — maloparcelkový polní pokus s půdními insekticidy (Rapotín, rok 1977) — A survey of the variants — small-plot field experiment with soil insecticides (Rapotín, 1977)

Varianta	Dávka	
	moření*) g 100 kg ⁻¹	granule kg ha ⁻¹
1. Kontrola	neošetřeno	
2. Hermal	300	—
3. Hermal L 50	300	—
4. Hermal + Lannate 90 W (2 : 1)	450	—
5. Hermal + Furadan 75 WP (2 : 1)	450	—
6. Hermal, Furadan 5 G	300	15
7. Hermal, Chinufur 10 G	300	15
8. Hermal, Vydate 10 G	300	15
9. Hermal, Temik 10 G	300	15
10. Hermal, Thimet 10 G	300	15
11. Hermal, VÚAgT 182	300	15
12. Hermal, Dution 5 G	300	15

*) osivo předvlhčeno vodou v dávce 500 ml 100 kg⁻¹

IV. Přehled variant — maloparcelkový polní pokus s půdními insekticidy (Rapotín, rok 1978) — A survey of the variants — small-plot field trial with soil insecticides (Rapotín, 1978)

Varianta	Dávka	
	moření*) g 100 kg ⁻¹	granule kg ha ⁻¹
1. Kontrola	neošetřeno	
2. Hermal	300	—
3. Hermal, Furadan 5 G	300	15
4. Hermal, Furadan 10 G	300	12
5. Hermal, Furadan 5 G (VÚAgT)	300	15
6. Hermal, Chinufur 10 G	300	12
7. Hermal, Temik 10 G	300	12
8. Hermal, Thimet 10 G	300	12,8
9. Hermal, Dacamox 10 G	300	12
10. Hermal, Croneton 10 G	300	12
11. Hermal, Primicid 10 G	300	10

*) osivo předvlhčeno vodou v dávce 500 ml 100 kg⁻¹; klíčivost nemořeného osiva 91,0 %; klíčivost osiva mořeného Hermalem 97,2 % (podle ČSN 46 0610)

VÝSLEDKY

Polní maloparcelkový pokus v roce 1977 (tab. V)

Rod *Sitona* byl na pokusných pozemcích zastoupen převážně druhem *Sitona lineatus*. Ojediněle se ještě vyskytly druhy *Sitona crinitus* (Hrbst) a *Sitona puncticollis* Steph.

Nejvyšší úbytky žíru listopasů jsme zaznamenali po aplikaci Temiku 10 G (97,2 %) a přípravků na bázi carbofuranu — Furadan 5 G (86,2 %),

V. Výsledky maloparcelkového polního pokusu (Rapotín, 1977) s půdními insekticidy v ochraně bobu (*Faba vulgaris*) — The results of the small-plot field trial (Rapotín, 1977) with soil insecticides in the protection of horse bean (*Faba vulgaris*)

Varianta (pokusné zásahy)	Vzchá- zivost počet rostlin na 5 m ² 51 dnů po zasetí	Úbytek žíru <i>Sitona lineatus</i> 35 dnů po zasetí (%)	Mortalita <i>Sitona lineatus</i> 36 až 42 dnů po zasetí (%)	Délka rostlin (cm)	Hmotnost semen na 1 rostlině (g)	Hmotnost semen v 1 lusku (g)	HTS (g)	Výnos (t ha ⁻¹)
1. Kontrola	193,0	—	0	134,3	16,2	1,67	566,7	6,26
2. Hermal	189,8	+6,7	0	130,6	18,2	1,85	615,3	6,91
3. Hermal L 50	190,5	19,4	0	137,1	18,1	1,88	623,2	6,90
4. Hermal + Lannate 90 W	186,0	69,2	6,6	140,5	19,6	1,90	626,6	7,30
5. Hermal + Furadan 75 WP	188,5	91,7	86,6	138,6	18,7	1,89	627,4	7,06
6. Hermal, Furadan 5 G	189,0	86,2	100,0	139,7	20,6	1,90	650,0**	7,79
7. Hermal, Chinufur 10 G	190,2	96,8	100,0	143,5	20,6	1,92	640,3*	7,86
8. Hermal, Vydate 10 G	187,2	65,2	0	133,4	17,3	1,81	617,5	6,46
9. Hermal, Temik 10 G	189,5	97,2	100,0	142,0	21,2*	1,93	622,3	8,02*
10. Hermal, Thimet 10 G	189,2	36,4	100,0	138,8	17,4	1,76	586,0	6,60
11. Hermal, VÚAgT 182	190,2	43,5	40,0	140,3	19,6	1,84	633,8*	7,44
12. Hermal, Dution 5 G	190,0	36,0	20,0	140,3	19,6	2,00*	632,1*	7,43
Proměnlivost:								
— pokusné zásahy (P) F _P	1,60			0,01	2,47*	2,42*	3,26**	2,53*
— bloky (B) F _B	2,23			0,01	1,14	1,17	1,57	1,55
Minimální průkazná difference								
— Dmin _(0,05)					4,79	0,27	62,70	1,76
— Dmin _(0,01)							73,90	

VI. Výsledky maloparcelkového polního pokusu (Rapotín, 1978) s půdními insekticidy v ochraně bobu (*Faba vulgaris*) – The results of the small-plot field trial (Rapotín, 1978) with soil insecticides in the protection of horse bean (*Faba vulgaris*)

Varianta (pokusné zásahy)	Úbytek žíru <i>Sitona lineatus</i> 40 dnů po zasetí (%)	Vzcházivost počet rostlin na 6,25 m ² 47 dnů po zasetí	Napadení <i>Aphis fabae</i> 57 dnů po zasetí (%)	Výška rostlin 92 dnů po zasetí (cm)	HTS (g)	Výnos (t ha ⁻¹)
1. Kontrola	—	241,5	100,0	144,0	448,0	2,97
2. Hermal	7,2	251,8	100,0	148,5	462,4	3,62
3. Hermal, Furadan 5 G	98,2	249,5	3,3	174,7	480,9	3,92
4. Hermal, Furadan 10 G	98,6	246,5	3,0	186,8	467,0	3,08
5. Hermal, Furadan 5 G (VÚAgT)	98,7	249,0	3,0	189,8	469,4	3,81
6. Hermal, Chinufur 10 G	83,0	238,8	72,0	158,7	445,6	3,67
7. Hermal, Temik 10 G	98,2	240,2	2,7	173,5	463,6	3,57
8. Hermal, Thimet 10 G	93,2	246,2	3,4	164,8	474,5	3,81
9. Hermal, Dacamox 10 G	96,5	247,0	3,3	175,0	471,9	3,27
10. Hermal, Croneton 10 G	20,6	225,8	93,3	160,8	444,9	4,22
11. Hermal, Primicid 10 G	25,8	230,2	100,0	152,8	430,9	2,94
Proměnlivost						
— pokusné zásahy (P) F _P		0,92			3,20**	2,33*
— bloky (B) F _B		0,66			4,74**	3,50*
Minimální průkazná difference						
— D _{min} (_{0,05})					36,99	1,28
— D _{min} (_{0,01})					50,00	

Furadan 75 WP (91,7 %), Chinufur 10 G (96,8 %). Zřetelné úbytky žíru byly rovněž na variantách s přípravky Lannate 90 W (69,2 %) a Vydate 10 G (65,2 %).

Hodnoty mortality listopasů v infestačních klíčcích byly poměrně konformní s údaji o úbytcích žíru. Spolehlivost metody jsme ověřili na kontrolních parcelách, kde jsme během celé doby expozice (144 hod.) nepozorovali žádný úhyn brouků. Při expozici 24 hod. jsme nejvyšší hodnoty mortality zaznamenali po aplikaci Chinufuru 10 G (80,0 %), Furadanu 5 G (86,6 %), Temiku 10 G (73,3 %) a Furadanu 75 WP (60,0 %). Ostatní varianty (kromě Thimetu 10 G, kde byla mortalita 33,3 %) se nelišily od kontroly. Konečné výsledky testů v infestačních klíčcích (expozice 144 hod.) jsou uvedeny v tab. V. U čtyř variant (Furadan 5 G, Chinufur 10 G, Temik 10 G, Thimet 10 G) jsme pozorovali 100% mortalitu, což nebývá v polních podmínkách běžné. Také hodnota 86,6 % u Furadanu 75 WP je uspokojivá. Rozkolísanost údajů u Thimetu 10 G (rozdíly v mortalitě při různých dobách expozice, nízké úbytky žíru, ale vysoká celková mortalita) svědčí pravděpodobně o pozvolnějším účinku. Rozdíly v mortalitě u Thimetu 10 G a VÚAgT 182 (přípravky na bázi phoratu) naznačují, že i jiné faktory, např. volba nosiče, mohou ovlivnit účinnost granulovaných insekticidů. Názorné jsou hodnoty počtu požerků 15 brouků na 1 rostlině během 144 hod.: kontrola, 500 až 550; Hermal, 500 až 550; Hermal L 50, 350 až 400; Lannate 90 W, 250 až 300; Furadan 75 WP, 49; Furadan 5 G, 13; Chinufur 10 G, 15; Vydate 10 G, 200 až 250; Temik 10 G, 34; Thimet 10 G, 82; VÚAgT 182, 150 až 200; Dution 5 G, 250 až 300. Ukázalo se, že údaje o úbytcích žíru nemusí být vždy směrodatné (viz např. varianta s přidavkem Vydate 10 G).

Rozdíly mezi hodnotami vzcházejivosti nebyly statisticky významné. V roce 1977 se *Aphis fabae* na pokusných pozemcích nevyskytovala.

Rozborem sklizňových vzorků jsme zjistili, že výška rostlin nebyla statisticky ovlivněna (nejvyšší hodnoty u Chinufuru 10 G — 143,5 cm a Temiku 10 G — 142,0 cm). Dopočtený výnos semen a hmotnost semen na jedné rostlině byly průkazně nejvyšší u Temiku 10 G vzhledem ke kontrole (ne však vzhledem k variantě ošetřené pouze Hermalem). Obdobná proměnlivost se projevila u znaku hmotnost semen v jednom lusku (přípravek Dution 5 G). Nejcitlivějším znakem byla HTS, kde byly vzhledem ke kontrole průkazné rozdíly u Chinufuru 10 G, VÚAgT 182 a Dutionu 5 G a vysoce průkazný rozdíl u Furadanu 5 G. Je nutné opět zdůraznit, že pouze v kombinaci s fungicidním mořením (Hermal).

Polní maloparcelkový pokus v roce 1978 (tab. VI)

Při seti se ukázalo, že použití aplikátoru granulí Gandy série 900 po připojení na rám secího stroje Øyjord je pro aplikaci většiny použitých insekticidů perspektivní. V důsledku šikmé polohy teleskopických vývodů aplikátoru však docházelo u některých přípravků k nepravidelnému dávkování vlivem nízké specifické hmotnosti (Croneton 10 G) nebo příliš jemného nosiče (Chinufur 10 G, Thimet 10 G).

S výjimkou přípravků Croneton 10 G a Primicid 10 G jsme zaznamenali nápadně vysoké úbytky žíru listopasů (83,0 % až 98,7 %) vzhledem k neošetřené kontrole i k variantě, kde bylo osivo ošetřeno pouze Hermalem. Nepatrně nižší, přesto však dostatečné, hodnoty úbytku žíru jsme pozorovali jen u Chinufuru 10 G (83,0 %).

Mezi hodnotami průměrné vzcháživosti nebyly statisticky významné rozdíly. Silný výskyt *Aphis fabae* s typickým gradačním vzestupem populační hustoty umožnil zhodnotit účinnost granulovaných insekticidů i proti tomuto škůdci. Ještě 57 dnů po zasetí byla průměrná intenzita napadení u insekticidů Furadan 5 G, Furadan 10 G, Furadan 5 G (VÚAgT), Temik 10 G, Thimet 10 G a Dacamox 10 G menší 4 %. Vesměs se vždy jednalo o jednotlivé virginogenie, které se v uvedených variantách mohly vyskytnout náhodně, na rozdíl od početných kolonií na neošetřené kontrole nebo na parcelách ošetřených Hermalem, Chinufurem 10 G, Cronetonem 10 G a Primicidem 10 G. Na uvedených variantách došlo vlivem intenzivního sání ke snížení délky rostlin (např. kontrola 144,0 cm; Hermal 148,5 cm; Primicid 10 G 152,8 cm). Na druhé straně však není možné zcela jednoznačně vyloučit stimulační efekt některých insekticidů (např. Furadan 10 G, 186,8 cm; Furadan 5 G (VÚAgT), 189,8 cm; Temik 10 G, 173,5 cm ap.).

Na proměnlivosti dalších hodnocených znaků (HTS, výnos semen) se kromě pokusných zásahů podílely i blokové efekty, zřejmě vlivem polehnutí porostu po silném větru ve dnech 9. 8. a 10. 8. HTS se výsoce průkazně lišila mezi variantami Furadan 5 G (480,9 g) a Primicid 10 G (430,9 g). Statisticky průkazný rozdíl mezi průměrnými výnosy byl pouze u přípravků Croneton 10 G (4,22 t ha⁻¹) a Primicid 10 G (2,94 t ha⁻¹). Sklizňové ztráty činily 0,34 t ha⁻¹ (= 11,6 %).

DISKUSE

Výsledky pokusů naznačují reálnou možnost uplatnit některé z ověřovaných půdních systémových insekticidů v ochraně vzcházejících porostů bobu proti listopasům, eventuálně i proti *Aphis fabae*. U řady přípravků, zejména na bázi carbofuranu, aldicarbu a thiofanoxu, jsme v polních podmínkách zaznamenali vysokou mortalitu a úbytky žíru listopasů a současně také silný selekční tlak na populace *migrantes alatae* a další virginogenní generace *Aphis fabae*.

První zahraniční i čs. poznatky se týkaly preventivní ochrany proti *Aphis fabae* a přinesly pozitivní výsledky. Účinné látky byly testovány především v granulované úpravě, ale také ve formě práškovitého modřidla — Meier (1966): 10% disulfotonsulfoxid (Disystonsulfoxyd), 5% disulfoton (Solvirex), 5% menazon (M 3044); Tábořský et al. (1972): 10% disulfoton (Disyston), 5% disulfoton (VÚAgT 1—4), 80% menazon (Sayfos 80 SD). Scopes (1969) hodnotil růst bobu v půdě ošetřené 10% disulfotonem, 10% phoratem, 9% thionazinem a 5% menazonem ve skleníkových i polních podmínkách. Klíčivost nebyla ovlivněna, menazon byl slabě, phorat a disulfoton středně a thionazin silně fyto toxický. Šedivý a Kodys (1976) zaznamenali vysoké snížení žíru listopasů (*Sitona* spp.) v porostech bobu ošetřených Disystonem, Thimetem 10 G a Furadanem 5 G. Postupně se začínaly prosazovat přípravky ze skupiny karbamátů: proti *Aphis fabae* na bobu — aldicarb (Skrentny a Ellis, 1970; Kodys a Šedivý, 1977; Horák a Rataj, 1978b), thiofanox (Horák a Rataj, 1978b), carbofuran (Ondřej, 1976; Kodys a Šedivý, 1977; Horák a Rataj, 1978b), proti listopasům na bobu — aldicarb (Šedivý

a Kodys, 1976; Horák a Rataj, 1978a, b), carbofuran (Ondřej, 1976; Šedivý a Kodys, 1976; Horák a Rataj, 1978a, b), thiofanox (Horák a Rataj, 1978b).

Naše výsledky odpovídají poznatkům citovaných autorů. Po zvážení ostatních faktorů (vl. nař. 56/1967 Sb., cena, fyzikální vlastnosti důležité pro aplikaci ap.) doporučujeme k praktické ochraně vzcházejících porostů bobu proti listopasům a eventuálně i proti *Aphis fabae* přípravky Furadan 5 G (15 kg ha⁻¹), Furadan 5 G (VÚAgT) (15 kg ha⁻¹) a Furadan 10 G (12 kg ha⁻¹).

Další, spíše teoretickou možností, by mohlo být moření osiva směsí thiram + carbofuran metodou slurry na speciálních mořičkách (např. Gompper). Pokusy uplatnit carbofuran k moření semen jsou vesměs motivovány využitím spolehlivého systémového účinku (Pat. USA 3474171, 1969) a jsou známy výsledky u sóji (Bowling, 1968), bobu (Ondřej, 1976; Horák a Rataj, 1978a, b; Kodys a Šedivý, 1977), hrachu (Ondřej, 1976; Horák a Rataj, 1978b) a lnu (Ondřej, 1976; Horák a Rataj, 1978c). Za určitých kvantitativních předpokladů lze najít složení směsi thiram + carbofuran pro univerzální použití v několika plodinách (Horák a Rataj, 1978c). Základním předpokladem by musela být finalizace směsi zabezpečující nízkou tenzi par a umožňující moření metodou slurry současně s řešením hygienicko-toxikologických problémů při zavádění nových technologií.

Při aplikaci půdních insekticidů je nutné dodržovat předepsanou hloubku výsevu 8 až 10 cm a vysévat osivo v oblastech, kde se při seti nevyskytují holubi. Po aplikaci carbofuranu nedojde pravděpodobně ke kontaminaci včel prostřednictvím nektaru (podobně jako po aplikaci granulovaného phoratu — Bardner a Fletecher, 1978). Otázky toxicity carbofuranu pro predátory mšic nejsou zatím objasněny (dávky disulfotonu byly pro predátory subletální — Chalupová, 1969).

Aplikace granulovaných insekticidů skýtá možnost hubení larev vyžírajících hlízkové bakterie a sekundární kořeny. Tento problém by měl být předmětem dalšího výzkumu — v praxi se tato oblast škodlivosti podceňuje, i když její význam je nesporný (El — Dessouki, 1971; Bardner a Fletecher, 1979).

S ohledem na další faktory jako rezistence škůdců (přednost zasluhuje usměrněná ochrana podle kritických čísel), degradace carbofuranu v půdě (Getzin, 1973), metabolismus (Fukuto, 1972) ap. doporučujeme aplikaci granulovaného carbofuranu pouze pro cenné šlechtitelské porosty. Širšímu použití navíc brání nedostatek vhodné mechanizace.

Při hodnocení šlechtitelských porostů (KM, Km, V₁, V₂) ošetřených půdními insekticidy nevylučujeme možnost přímého ovlivnění některých znaků (např. výška rostlin). Stimulační efekt byl již prokázán v laboratorních podmínkách u hrachu (carbofuran): Lee (1976); a v polních podmínkách u bobu (aldicarb): Šedivý a Kodys (1979).

Literatura

BARDNER, R. — FLETECHER, K. E. — STEVENSON, J. H.: Pre-flowering and post-flowering insecticide applications to control *Aphis fabae* on field beans: their biological and economic effectiveness. Ann. appl. Biol. Lond., 88, 1978, č. 2, s. 265-271.

- BARDNER, R. — FLETCHER, K. E.: Larvae of the pea and bean weevil, *Sitona lineatus*, and the yield of field beans. J. agric. Sci., Camb., 92, 1979, s. 109-112.
- BOWLING, C. C.: Systemic insecticide seed treatment tests on soybeans. J. econ. Ent., 61, 1968, č. 5, s. 1224-1227.
- EL-DESSOUKI, VON SAMI A.: Der Einfluß von Larven der Gattung *Sitona* (Col., Curculionidae) auf einige Leguminosen. Z. J. Angewandte, Ent., 67, 1971, č. 3, s. 411-431.
- FUKUTO, T. R.: Metabolism of carbamate insecticides. Drug Metab. Rev., 1, 1972, č. 1, s. 117-151.
- GETZIN, L. W.: Persistence and degradation of carbofuran in soil. Environmental Ent., 2, 1973, č. 3, s. 461-467.
- HORÁK, A. — RATAJ, K.: Půdní insekticidy v ochraně bobu proti listopasům (*Sitona lineatus* L.). In: Sborník vědeckých prací ze VII. čs. Konf. o Ochráně rostlin. Praha, 1978a, s. 193.
- HORÁK, A. — RATAJ, K.: Půdní insekticidy v ochraně hrachu a bobu. [Dílčí zpráva.] Šumperk, VŠÚTPL 1978b, 55 s.
- HORÁK, A. — RATAJ, K.: Moření osiva lnu směsí thiram + carbofuran proti dřepčíkům *Aphthona euphorbiae* a *Longitarsus parvulus* (Coleoptera, Chrysomelidae). Len a Konop. (Šumperk), 1978c, č. 16, s. 7-20.
- CHALUPOVÁ, E.: Provéření účinnosti granulovaných aphicidních látek různě aplikovaných v porovnání s Intrationem proti mšici makové (*Aphis fabae* Scop.) u bobu [Diplomová práce.] Praha 1969. — Vysoká škola zemědělská. 53 s.
- KODYS, F. — ŠEDIVÝ, J.: Ochrana bobu proti mšicím. Úroda, 25, 1977, č. 6, s. 275-276.
- LEE, T. T.: Insecticide — plant interaction: carbofuran effect on indole-3-acetic acid metabolism and plant growth. Life Sci., 18, 1976, s. 205-210.
- MEIER, W.: Neue Wege der chemischen Blattlausbekämpfung bei Feldkulturen. Mitt. Schweiz. Landwirtsch., 14, 1966, č. 2, s. 17-26.
- ONDŘEJ, M.: Moření osiv luskovin a lnu. Zpr. (Brno), 17, 1976, č. 6, s. 37-41.
- SCOPES, N. E. A.: Some quantitative effects of soil-applied organophosphorus insecticides on crop growth. Pl. Path., 18, 1969, č. 1, s. 10-15.
- SKRENTNY, R. F. — ELLIS, J. A.: Control of *Aphis fabae* on broad beans (*Vicia faba*) by the systemic action of gamma - BHC, thionazin and aldicarb. Pestic. Sci., 1, 1970, č. 2, s. 45-48.
- ŠEDIVÝ, J. — KODYS, F.: Problémy hubení škůdců v luskovinách. Agrochémia, 16, 1976, č. 6, s. 173-175.
- ŠEDIVÝ, J. — KODYS, F.: Škodlivost mšice makové (*Aphis fabae* Scop.) na bobu. Sbor. ÚVTIZ - Ochr. Rostl., 15, 1979, č. 2, s. 125-132.
- TÁBORSKÝ, V. — WALLOVÁ, E. — CHALUPOVÁ, E.: Ochrana bobu před mšicí makovou granulovanými insekticidy. In: Sborník vědeckých prací ze IV. celostátní Konf. o Ochr. rostlin, Praha, ÚVTI, 1972, 2. část, s. 203-214.
- ČSN 46 06 10. Zkoušení osiva. 1968.
- Patent USA 3474171. WILLIAM, G. SCHARPF — ROCKTOWN, N. J.: 2,2-dimethyl-2,3-dihydrobenzofuran-7-N-methylcarbamate. 21. 10. 1969.
- Vládní nařízení 56/1967 Sb. „O jedech a jiných látkách škodlivých zdraví“.

Došlo dne 2. 4. 1980

ГОРАК, А. — БУРИШКОВА, Л. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и бобовых культур, Шумперк-Теменце; Центральный контрольно-испытательный сельскохозяйственный институт, Брно): Почвенные инсектициды в защите боба (*Faba vulgaris*). Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1069-1079.

В 1977—78 гг. на делянках были начаты опыты с гранулированными инсектицидами и порошкообразными травителями в посевах боба (*Faba vulgaris* Moench.). Для защиты селекционных посевов от слоников (*Sitona lineatus* L.) и эвентуально от тли (*Aphis fabae* Scop.) рекомендуются препараты на базе карбофурана: Фурадан 5 G (15 кг га⁻¹), Фурадан 5 G (VUAgT) — 15 кг га⁻¹, Фурадан 10 G — 12 кг га⁻¹. Рекомендуется вносить гранулы в рядки одновременно с севом с помощью аппликатора Ганди серии 900, прикрепленного к сеялке Фийорд.

конский боб; слоник полосатый (*Sitona lineatus*); тля гороховая (*Aphis fabae*); гранулированные инсектициды; протравливание семян

HORÁK, A. — BURYŠKOVÁ, L. (Research and Breeding Institute of Technical Crops and Pulses, Šumperk-Temenice; Central Agricultural Control and Testing Institute, Brno): *The Use of Soil Insecticides for the Protection of Horse Bean (*Faba vulgaris*)*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1069-1079.

Small-plot field trials were established in 1977–1978 with granular insecticides and powder disinfectants used in the stands of horse bean (*Faba vulgaris* Moench). For the control of pea weevils (*Sitona lineatus* L.), and possibly of bean aphid (*Aphis fabae* Scop.) in the elite stands of bean carbofuran-based preparations are used. These include Furadan 5 G (15 kg per ha), Furadan 5 G (VÚAgT) (15 kg per ha), Furadan 10 G (12 kg per ha). The granular products are recommended to be applied to rows during sowing. The Gandy applicator, series 900, mounted on the frame of the Øyjord sowing machine, should be used for this application.

horse bean; pea weevil (*Sitona lineatus*); bean aphid (*Aphis fabae*); granular insecticides; seed disinfection

HORÁK, A. — BURYŠKOVÁ, L. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für technische Fruchtarten und Hülsenfrüchte, Šumperk-Temenice; Zentrales Kontroll- und Prüfinstitut für Landwirtschaft, Brno): *Beitrag zur Verwendung von Bodeninsektiziden beim Pflanzenschutz der Ackerbohne (*Faba vulgaris*)*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1069-1079.

In Jahren 1977–1978 wurden die Kleinparzellenfeldversuche mit granulierten Insektiziden und Pulverbeizmitteln bei der Ackerbohne (*Faba vulgaris* Moench) angelegt. Beim Schutz der Zuchtbestände gegen den Blattrandkäfer (*Sitona lineatus* L.) und auch Bohnenblattläuse (*Aphis fabae* Scop.) werden die Präparate auf Carbofuran-Basis: Furadan 5 G (15 kg ha⁻¹), Furadan 5 G (VÚAgT) (15 kg ha⁻¹), Furadan 10 G (12 kg ha⁻¹) empfohlen. Empfohlen wird die Ausbringung der Granulate in die Reihen gleichzeitig mit der Aussaat anhand des Applikators Gandy Serie 900 — Befestigung am Rahmen der Aussaatmaschine Øyjord.

Ackerbohne; Blattrandkäfer (*Sitona lineatus* L.); Bohnenblattlaus (*Aphis fabae*); granuliert Insektizide; Saatgutbeizung

Adresy autorů:

Ing. Antonín Horák, Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, 787 12 Šumperk - Temenice

Ing. Libuše Buryšková, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, odbor karantény a ochrany rostlin, Zemědělská 1a, 658 37 Brno 2

Výběr z nových přírůstků
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 až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

C 22.975/91

Produzione di seme di specie foraggere.

Roma, Consiglio nazionale delle ricerche 1975. 22 s., tab. Estr. dalla collana Quaderni de La rirca scientifica n. 88. (Pícniny — semeno — pěstování — výzkum — Itálie)

JENSEN, A. — THUESEN, A.

D 59.759/1330

Forsøg med sorter af engrapgraes, almindelig hvende, krybende hvende, vild timothe og almindelig rapgraes til plaene 1972—75.

København, Statens forsøgsvirksomhed i plantekultur 1977. 4 s. Meddelelse 1330. (Lipnice luční a psineček tenký — odrůdy — Dánsko)

HÅBJØRG, A.

D 27.550/58/4

Floral differentiation and development of selected ecotypes of *Poa pratensis* L. cultivated at six localities in Norway.

Ås, Norges Landbrukshøgskole 1979. 19 s., 8 obr., 10 tab., res. angl., nor. Meldinger fra Norges Landbrukshøgskole Vol. 58, Nr. 4. (Lipnice luční — květ — diferenciacie a vývoj — Norsko — výzkum)

VLIV ORGANIZACE POROSTU A DUSÍKATÉ VÝŽIVY NA VÝNOSOVÉ PRVKY SÓJE

J. Svoboda

SVOBODA, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Vliv organizace porostu a dusíkaté výživy na výnosové prvky sóje*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1081-1089.

U různé hustoty porostu (450, 600, 700 tis. klíčivých semen na ha) nebylo dosaženo na stanovištích průkazného zvýšení výnosu semene z 1 m². I když vlivem zvýšené normy výsevu se výnos a výnosové prvky zvyšovaly. Výnosové rozdíly dosahovaly větších hodnot na stanovišti Horní Moštěnice (humidnější oblast) než na stanovišti Čejč. Výnosy semene podle pořadí let: Horní Moštěnice 309,16; 197,62; 272,38 g m⁻²; průměr 259,72 g m⁻². Čejč 157,87; 145,48; 112,91 g m⁻²; průměr: 138,71 g m⁻² (statisticky vysoce významné). Varianty se zvýšenou hladinou dusíkaté výživy (60 a 120 kg dusíku na ha) vedly ke zvýšení všech výnosových prvků z 1 m² i z jedné rostliny. Na základě tříletých výsledků možno doporučit pro obě stanoviště normu výsevu 750 000 klíčivých semen na hektar. Resp. normu výsevu upravit tak, aby s ohledem na znalost místních agroekologických podmínek neklesl počet rostlin na 1 m² v době sklizně pod 30. Horní hranice počtu rostlin na 1 m², která by vedla ke snížení výnosu nebyla stanovena. Pro humidnější oblasti možno doporučit hnojení dusíkem ve formě ledku amonného a vápence před setím v dávce 60 i více kg ha⁻¹. Pro sušší stanoviště dávku 60 kg ha⁻¹.

sója; N výživa; organizace porostu; výnosové prvky

Převážná většina odrůd sóje vhodných pro naše výrobní podmínky se vyznačuje značnou biologickou plasticitou ve vztahu ke změnám v organizaci porostu a změnám agroekologických podmínek. I u odrůd, kde za normálních podmínek správného počtu rostlin na jednotku plochy je známo, že nevětví, vytvářejí v řidších porostech plodné postranní větve, které do určitého početního stavu vykompenzují ztrátu výnosu semene chybějících rostlin. Pro naše výrobní podmínky není doposud významně uzavřena odrůdová agrotechnika, a proto jsou výsevná množství mnohdy uváděna pouze globálně.

Z našich autorů se danou problematikou zabývali: Střída (1973), Šinský (1966), Kolařík (1974), Hájek (1975), Kocůr (1975), Svoboda, Hruška (1977), Svoboda (1978), Kolařík, Střída (1974).

Dalším intenzifikačním prvkem v pěstování sóje je správná výživa, z ní výjimečně postavení má výživa dusíkem, obzvláště v podmínkách, kde je její pěstování nově zaváděno.

Pozoruhodné jsou v tomto směru práce autorů: Allos, Batholomen (1955), Weber (1966), Neunyllov, Slabko (1968), z našich autorů pak práce: Rubeš, Marek (1973), Rubeš (1974a, b, c), Hruška et al. (1975), Svoboda, Hruška (1977), Svoboda (1978).

MATERIÁL A METODY

Ve výrobní oblasti kukuřičné (ŠVS Čejč, okres Hodonín) a výrobní oblasti řepařské (ŠVS Horní Moštěnice, okres Přerov), byly zakládány v roce 1975–1977 polní pokusy, jejichž cílem bylo zjistit vliv různé normy výsevu (450, 600, 750 tisíc klíčivých semen na hektar) a zvýšené hladiny dusíkaté výživy (nehnojeno, 60 kg, 120 kg dusíku na ha). Tyto základní varianty pokusů byly voleny v kombinaci odrůd 'Ada', 'Altona', 'Norman') jako vícefaktoriální pokus. Řádková vzdálenost 40 cm. Dusíkaté hnojivo bylo voleno ve formě ledku amonného s vápencem aplikovaným těsně před setím. Jednotná dávka P ve formě superfosfátu (26,16 kg ha⁻¹, tj. 60 kg P₂O₅ na ha) a K ve formě síranu draselného (83,0 kg ha⁻¹, tj. 100 kg K₂O na ha) byla zapravena na podzim při orbě. Pokusy byly založeny v sestavě náhodného uspořádání v blocích. Půda obou stanovišť je černozemního typu s pH 6,5 (Horní Moštěnice) a 7,8 až 7,9 (Čejč).

Bližší charakteristika pozemku:

Rok	Předplodina	Veškerý N %	mg kg ⁻¹	
			P ₂ O ₅	K ₂ O
		Horní Moštěnice		
1975	jarní ječmen	0,21	102	415
1976	cibule	0,14	59	244
1977	jarní ječmen	0,23	115	314
		Čejč		
1975	sója	0,23	215	590
1976	jarní ječmen	0,18	109	286
1977	jarní ječmen	0,22	89	426

Pozemek před setím byl ošetřen Treflanem 4 kg ha⁻¹, který byl do půdy okamžitě zapraven kombinátorem. Po výsevu secím strojem typu Saxonia neseným na nosiči nářadí RS-09 byl pozemek uválen a před vzcházením porostu byl aplikován Afalon 2 kg ha⁻¹. Osivo obchodní jakosti bylo těsně před výsevem očkováno očkovací látkou se specificky účinným druhem *Rhizobium japonicum*, plnou dávkou. Pouze v pokusném roce 1976, v důsledku silného výskytu chorob na povrchu osiva všech odrůd, bylo nutné mořit osivo Hermalem dávkou 300 g 0,1 t⁻¹. Proto se v daném roce očkovala půda pomocí naočkovaného kompostu (0,1 t ha⁻¹). Kompost byl po rozvozu na pozemek okamžitě zapraven do půdy kombinátorem. Po celou vegetaci byl pozemek udržován v bezplevelném stavu a porost v dobrém zdravotním stavu.

Základní hodnoty výnosových prvků byly stanoveny na předem vyměřených 1 m² parcelkách ve čtyřech opakováních, statisticky zhodnoceny metodou analýzy rozptylu na početnickém středisku jako vícefaktoriální pokus. Poněvadž rozsah číselného zpracování přesahuje možnosti publikace, v předkládané práci jsou uváděny pouze průměrné výsledky výnosových prvků stanovišť a volených odrůd (Svoboda, 1978).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vedle důležitosti správného výběru stanoviště a odrůdy, je dalším intenzifikačním prvkem v pořadí důležitosti optimální organizace porostu a správná výživa. To potvrzují i výsledky tříletých polních pokusů stanoviště Horní Moštěnice, která vedla ke zvýšení počtu sklizených rostlin a následně též ke zvýšení všech výnosových prvků (tab. I) z jednotky plochy a ke snížení počtu postranních větví. Průměr tří let podle zvyšujícího se výsevu (2,3; 2,1; 1,9), lusků (21,9; 18,7; 15,9), počtu semen

I. Průměrné výsledky výnosových prvků z 1 m² za pokusné roky — Average results obtained in the yield characters per 1 m² for the years of the experiment

Stanoviště	Kombi-nace		Počet rostlin na 1 m ²				Počet lusků celkem z 1 m ²				Počet semen celkem z 1 m ²				Výnos semene celkem z 1 m ² v g			
			1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$
Horní Moštěnice	hustota	1	30,66	23,3	38,0	30,72	545,02	518,5	825,9	649,81	1546,97	1098,1	1471,9	1372,32	289,68	183,98	271,07	251,24
		2	40,24	29,0	44,7	37,98	576,71	665,1	838,6	700,14	1707,74	1230,1	1312,2	1483,35	316,22	207,10	280,20	267,84
		3	44,32	34,1	59,6	46,01	583,64	679,6	846,0	703,08	1730,88	1243,2	1384,0	1452,69	321,57	201,72	265,86	263,07
	hnojení	0	45,56	29,6	45,2	40,12	615,08	680,4	774,9	690,13	1789,50	1274,8	1254,5	1439,60	285,48	209,32	240,07	244,96
		60	33,85	28,7	40,0	36,85	525,46	640,3	870,7	675,49	1578,33	1166,5	1538,1	1427,64	298,07	189,23	272,57	253,49
		120	36,01	27,1	42,0	35,37	574,80	605,5	865,1	688,47	1617,78	1130,0	1575,7	1441,16	343,32	194,31	304,49	282,37
		$\bar{x}$	38,48	28,8	47,5	30,72	568,46	642,1	843,6	684,72	1661,86	1190,5	1450,0	1436,12	309,16	197,62	272,38	259,72
	hustota	1	182,60	166,02	184,32	177,91	1,61	1,8	1,78	1,73	0,32	0,31	0,33	0,32	48,76	78,7	60,6	62,69
		2	187,19	163,33	183,53	178,02	1,61	1,8	1,76	1,72	0,30	0,30	0,32	0,31	49,27	108,6	68,8	65,56
		3	189,35	159,87	177,57	175,60	1,60	1,8	1,76	1,72	0,30	0,29	0,31	0,30	54,10	128,0	68,6	63,57
Horní Moštěnice	hnojení	0	167,42	160,59	171,88	166,63	1,58	1,8	1,76	1,71	0,25	0,30	0,30	0,28	49,02	116,4	72,2	79,21
		60	190,39	160,51	178,60	176,50	1,68	1,7	1,77	1,72	0,33	0,29	0,31	0,31	37,37	100,7	69,6	69,22
		120	201,13	166,52	194,94	187,66	1,62	1,8	1,78	1,73	0,34	0,31	0,34	0,33	37,51	98,2	56,2	63,97
		$\bar{x}$	186,53	163,34	181,80	177,23	1,62	1,8	1,77	1,73	0,31	0,30	0,32	0,31	41,30	105,1	66,0	70,80

II. Průměrné výsledky výnosových prvků v přepočtu na 1 rostlinu za pokusné roky — Average results obtained in the yield characters per plant for the years of the experiment

Stanoviště	Kombi- nace		Počet postranních větví 1 rostlina ⁻¹				Počet lusků 1 rostlina ⁻¹				Počet semen 1 rostlina ⁻¹				Hmotnost semen celkem (g rostlina ⁻¹)			
			1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$
Horní Moštěnice	hustota	1	1,6	3,8	1,6	2,3	18,5	23,5	23,6	21,9	53,7	44,4	42,0	46,7	9,84	7,33	7,88	8,35
		2	1,2	3,7	1,5	21,	14,7	21,1	20,3	18,7	44,4	39,1	36,0	39,8	8,43	6,41	6,58	7,14
		3	1,2	3,4	1,1	1,9	13,8	18,5	15,4	15,9	41,1	34,1	27,2	34,1	7,93	5,45	4,91	6,10
	hnojení	0	1,2	3,9	1,4	2,2	14,4	20,7	17,2	17,4	41,4	39,2	29,9	39,8	6,96	6,34	5,16	6,15
		60	1,2	3,5	1,4	2,0	16,1	21,4	19,0	18,8	49,0	39,2	33,6	40,6	9,40	6,25	6,00	7,22
		120	1,1	3,5	1,4	2,0	16,5	20,9	23,2	20,2	48,8	39,2	41,7	43,2	9,84	6,61	8,20	8,22
Čejč	hustota	1	1,7	2,3	1,5	1,8	15,6	15,9	20,1	17,2	24,1	28,0	37,3	32,3	4,35	4,33	7,48	5,39
		2	1,4	2,1	1,2	1,6	13,0	14,3	17,7	15,0	17,6	24,8	31,8	24,7	3,39	3,89	6,47	4,58
		3	1,2	2,0	1,1	1,4	11,3	12,5	15,0	12,9	17,7	21,6	27,7	22,3	3,23	3,39	5,45	4,02
	hnojení	0	1,4	2,1	1,4	1,6	12,7	14,7	17,4	14,9	20,1	26,3	32,1	26,2	3,64	4,02	6,35	4,67
		60	1,6	2,2	1,2	1,7	14,5	13,8	17,4	15,2	20,7	23,5	31,3	25,2	4,10	3,69	6,23	4,67
		120	1,3	2,0	1,2	1,5	12,8	14,2	17,9	15,0	19,6	24,6	33,3	25,8	3,72	3,89	6,81	4,81

III. Průměrné výsledky výnosových prvků z 1 m² za pokusné roky — Average results obtained in the yield characters per 1 m² for the years of the experiment

Stanoviště	Kombi- nace		Počet rostlin na 1 m ²				Počet lusků z 1 m ²				Počet semen z 1m ²				Výnos semene z 1 m ² v g			
			1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$
Čejč	hustota	1	37,6	37,2	16,0	30,3	558,9	541,6	301,3	463,3	841,8	963,1	560,0	788,3	164,88	150,96	111,36	142,40
		2	43,4	40,4	18,6	34,1	538,8	539,9	317,6	465,4	878,5	938,5	567,3	764,4	153,61	146,99	114,46	138,35
		3	50,4	44,3	22,5	39,1	543,1	514,2	303,7	453,7	845,4	882,3	561,3	763,0	150,17	138,49	110,69	133,12
	hnojení	0	43,8	40,0	19,3	34,4	545,6	544,7	305,1	465,1	799,5	969,4	562,6	777,2	153,77	149,05	110,93	137,78
		60	42,8	40,4	19,5	34,2	543,8	512,5	312,8	456,4	830,5	878,1	564,0	757,5	159,14	138,30	111,77	136,40
120		44,6	41,4	18,1	34,7	551,4	538,4	304,7	464,8	844,5	536,4	562,1	781,0	160,72	145,10	116,45	142,09	
		$\bar{x}$	43,8	40,6	19,0	34,7	546,9	531,9	307,5	462,1	824,9	928,0	562,9	771,9	157,87	145,48	112,91	138,71
Stanoviště	Kombi- nace		HTS celkem v g				Počet semen na lusk				Hmotnost semen na lusk v g				Počet postranních větví z 1 m ²			
			1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$	1975	1976	1977	$\bar{x}$
Čejč	hustota	1	195,80	162,73	203,49	187,30	1,58	1,74	1,87	1,73	0,30	0,28	0,38	0,32	58,1	81,7	22,2	54,0
		2	189,30	163,65	281,59	184,85	1,50	1,69	1,78	1,66	0,29	0,27	0,36	0,31	57,9	81,7	23,3	54,3
		3	185,60	167,10	194,95	182,35	1,59	1,72	1,82	1,71	0,28	0,27	0,35	0,30	56,2	81,1	22,4	53,2
	hnojení	0	178,40	160,53	194,83	177,92	1,61	1,75	1,87	1,74	0,30	0,27	0,36	0,31	56,1	19,7	23,8	53,2
		60	202,20	164,74	199,08	188,30	1,47	1,68	1,78	1,54	0,29	0,27	0,35	0,30	58,2	87,5	22,5	56,1
120		190,40	168,62	206,12	188,37	1,54	1,72	1,84	1,70	0,29	0,28	0,38	0,32	57,9	79,5	21,7	53,0	
		$\bar{x}$	190,03	164,63	200,00	184,88	1,56	1,72	1,78	1,67	0,29	0,27	0,35	0,31	57,4	82,2	22,6	54,1

(46,7; 39,8; 34,1), hmotnosti semen (8,35; 7,14; 6,10) na rostlině. Dále vedla ke snížení hmotnosti tisíce semen (177,91; 178,02; 175,60), počtu a hmotnosti semen na lusk. Statistickým hodnocením základních údajů analýzou rozptylu v souborném vícefaktoriálním pokusu (včetně odrůd 'Ada', 'Altona', 'Norman') byla prokázána statistická významnost výnosových prvků počtu lusků a semen z 1 m² a hmotnost semen na lusk. I když nebylo docíleno statistické průkaznosti výnosu semene na zvýšené normě výsevu, ukazuje se, že výsevná norma by měla být stanovena s ohledem na dokonalou znalost místních výrobních a agroekologických podmínek tak, aby v žádném případě nedošlo ke snížení počtu sklizených rostlin z jednotky plochy pod hranici 30 rostlin, resp. 20 rostlin na 1 m². Tak např. v roce 1976 v prvním výsevu byl zaznamenán nejmenší počet sklizených rostlin vůbec (23,3 rostlin na m²). Také i výnos semene byl nejmenší ze všech pokusných let (183,98 g m⁻²). Největšího výnosu semen z 1 m² (321,57 g m⁻²) za pokusná léta bylo docíleno v roce 1975 při 44,32 sklizených rostlinách z 1 m² (tab. I). Horní hranice počtu rostlin, která by vedla ke statisticky průkaznému snížení výnosu semene prokázána nebyla. Podle základních číselných údajů roku 1977 se ukazuje, že nižší výnos u odrůdy 'Altona' (226,6 g m⁻²) byl docílen při 88,2 sklizených rostlinách z 1 m². Je to ojedinělý případ, proto obecně platný závěr nelze přesně stanovit.

Bez rozdílného průběhu počasí v jednotlivých letech je zřejmé, že tvorba postranních větví (stanoviště Horní Moštěnice), je závislá na kolísání rostlin na ploše. Tak např. v roce 1976 byl zaznamenán nejmenší počet sklizených rostlin (průměr 28,8 na 1 m²), v témže roce však bylo zaznamenáno největší větvení (průměr 3,6 na 1 rostlinu). Úměrně tomuto hodnocení odpovídají (tab. I) i vzájemné poměry v dalších letech (v roce 1975 38,47 rostlin na m², větvení 1,2 . rostlina⁻¹, v roce 1977 47,4 rostlin na m², větvení 1,1 . rostlina⁻¹).

Varianty se zvýšenou hladinou dusíkatého hnojení (tab. I) vedly ke zvýšení výnosu semene (kromě roku 1976) u všech sledovaných výnosových prvků, tj. počtu lusků, podle zvyšující se hladiny dusíkaté výživy (690,13; 675,49; 688,47) a semen (1439,60; 1427,64; 1441,16) z 1 m², počtu semen na lusk (1,71; 1,72; 1,73), hmotnosti semen na lusk (0,28; 0,31; 0,33 g) a hmotnosti tisíce semen (166,63; 176,50; 187,66 g). U výnosových prvků po přepočtu na rostlinu (tab. II) je situace následující: počet lusků (17,4; 18,8; 20,2), počet semen (39,8; 40,6; 43,2), hmotnost semen (6,15; 7,22; 8,22 g). U tvorby postranních větví se slabě jeví opačná závislost (2,2; 2,0; 2,0). Možno tedy na základě tříletých výsledků pro stanoviště Horní Moštěnice doporučit hnojení sóje před výsevem formou ledkovou v dávkách větších než 60 kg dusíku na ha, neboť dávka 120 kg dusíku na ha oproti dávce 60 kg dusíku na ha ještě vedla k průkaznému zvýšení výnosu semene. Dále byla propočtena vysoká průkaznost u výnosových prvků: hmotnosti tisíce semen a hmotnosti semen na lusk.

Mezi ročníky jsou výnosové prvky statisticky vysoce významné u počtu lusků na m² (v roce 1975 568,46; 1976 642,1; 1977 843,6), počet semen z 1 m² podle pořadí let (1661,86; 1190,5; 1456,0), výnosu semene z 1 m² (309,16; 197,62; 272,38 g), hmotnosti tisíce semen (186,55; 163,34; 181,80 g), počtu semen na lusk (1,62; 1,80; 1,77). Hmotnost semen na lusk (0,31; 0,30; 0,32 g) je pouze statisticky významná.

Míra kolísání počtu sklizených rostlin při variantách různé hustoty porostu stanoviště Čejč (tab. III) vykazuje poměrně malé rozdíly v letech 1975 a 1976. Silný pokles v počtech sklizených rostlin byl však zaznamenán v roce 1977, kde právě vlivem nedostatečné srážkové činnosti v době klíčení a vzcházení rostlin ovlivnilo špatnou a nerovnoměrnou vzcházivost porostu. Právě nerovnoměrná a opožděná vzcházivost porostu umožňuje větší nebezpečí a zvyšuje procento poškození vzcházejících rostlin ptactvem. Opožděné vzcházení zvyšuje nebezpečí výskytu chorob (Kocůr, 1975; Hruška et al., 1975; Šinský, 1977). Tento silný pokles počtu skutečně sklizených rostlin z 1 m² v roce 1977 (podle pořadí výsevu 16,0; 18,6; 22,5) vedl k poklesu výnosu semene na hranici minimální míry rentability pěstování sóje (výnos semen na 1 m² podle pořadí počtu rostlin 111,36; 114,46; 110,69 g). Je-li hodnocen výnos semene ze sklizených rostlin (111,36; 114,46; 110,69 g m⁻²) a vzájemně srovnáván k výnosu na hlavní lodyze (77,14; 81,42; 85,58 g m⁻²) a postranních větvích (34,22; 33,04; 25,11 g m⁻²), je zřejmé, že příčina negativního vztahu počtu rostlin k výnosu semene z 1 m² je ovlivněna sníženou tvorbou postranních větví (1,5; 1,2; 1,1).

Bylo by možné předpokládat, že nízká tvorba i produkční schopnost semene na postranních větvích povede ke zvýšení produkční schopnosti semene na hlavní lodyze, což se nestalo. Možné zdůvodnění skýtají hodnoty celkového množství srážek a jejich rozdělení na stanovišti Čejč v roce 1977. Zvyšující se počty rostlin na 1 m² a dlouhotrvající období aridního sucha (od května do poloviny června), zhoršovaly vláhové poměry, zvyšováním vodního deficitu porostu. Následně pak vedly k omezení prodlužovacího růstu hlavní lodyhy a zhoršovaly biologické poměry kvetení a tvorbu lusků. Tyto příčiny nedostatečných srážkových poměrů v návaznosti na počty rostlin z 1 m² vedly také i ke snížení hmotnosti tisíc semen (průměr let podle pořadí hustoty 187,30; 184,85; 182,35 g) (Tabin et al., 1974), počtu (1,73; 1,66; 1,31) a hmotnosti semen na lusk (0,32; 0,31; 0,30) a také i počtu lusků (17,2; 15,0; 12,9) i semen (32,3; 24,7; 22,3) na rostlině i z 1 m².

Statisticky významné jsou pouze výnosové prvky, počet a hmotnost semen na lusk. Zvyšující se výsevné množství na stanovišti Čejč vedlo také ke snižování všech výnosových prvků ve všech pokusných letech, pokud jsou tyto přepočteny na 1 rostlinu (tab. II).

Zvýšené dávky dusíkatého hnojení (tab. III) se v tak extrémních podmínkách Čejče na výnos semene z 1 m² v očekávaném směru výrazně neprojevily. Je sice patrný mírný trend zvýšení hodnot výnosu semene vlivem zvýšených dávek dusíkaté výživy, avšak tyto jsou statisticky neprůkazné (průměr let podle pořadí dávek 137,78; 136,40; 142,09 g m²).

Vymezit přesné optimální dávky dusíku, které by vedly trvale ke zvýšení výnosu semene je v tak extrémních klimatických podmínkách, za kterých byly prováděny pokusy, obtížné. Lze s ohledem k určité stabilitě výnosu doporučit dávku 60 kg dusíku na ha a i vyšší, neboť na základě statistického hodnocení byla propočtena průkaznost u výnosových prvků hmotnost tisíc semen (177,92; 188,30; 188,37 g) a počtu semen na lusk (1,74; 1,54; 1,70) (Welch, 1974; Hathcock, 1975; Rubeš, 1974; Hruška et al., 1975 a další).

Statisticky vysoce významné jsou rozdíly výnosových prvků mezi ročníky (počet lusků z 1 m² podle pořadí let 546,9; 531,9; 307,5, počet

semen z 1 m² — 824, 9; 928,0; 562,9, výnos semene z 1 m² 157,87; 145,48; 112,91 g, hmotnost tisíce semen 140,03; 164,63; 200,0 g, počet semen na lusk 1,56; 1,72; 1,78 a hmotnost semen na lusk 0,29; 0,27; 0,35 g).

Literatura

- ALLOS, H. F. — BATHOLOMEN, W. V.: Effect of available N on symbiotic fixation. Soil. Sci. Soc. Amer. Prod., 19, 1955, s. 182-184.
- HÁJEK, D.: Poznatky z pěstování našich a zahraničních odrůd sóji. Úroda, 23, 1975, č. 5, s. 180-182.
- HATHCOOK, B. R.: Effect of applied nitrogen on growth and nodulation of soybeans. Tennessee Farm and Home Science Progress. Report, 96, 1975, s. 32-33.
- HRUŠKA, L. — SVOBODA, J. — PROCHÁZKOVÁ, E.: Ovlivnění výnosotvorných prvků dusíkatým hnojením u některých odrůd sóji v nepříznivém roce 1974. Příspěvek přednesený na semináři o pěstování a využití sóje. Smržice, 1975.
- KOCŮR, J.: Agroekologické problémy pěstování sóje. Úroda, 9, 1975, s. 340-342.
- KOLAŘÍK, J.: Studium základních prvků agrotechniky, ovlivňujících tvorbu, hospodářského výnosu sóji v pedoklimatických podmínkách ČSR. Šumperk - Temenice, VÚTPL 1974, pracoviště Uherský Ostroh, s. 60.
- KOLAŘÍK, J. — STRÍDA, J.: Vliv některých agrotechnických opatření na výnos sóje. Rostl. Výroba, 20, 1974, č. 11, s. 1133-1138.
- NEUNYLOV, B. A. — SLABKO, Y. I.: The nitrogen fertilization of soybeans. Agrochimija, 1968, s. 45-51.
- RUBEŠ, L. — MAREK, V.: Vliv dusíku a mikroelementu molybdenu na kvalitu semen sóje. (Glycine, max. L. Menill). Šumperk - Temenice, VÚTPL 1973, s. 45.
- RUBEŠ, L.: Vliv dusíku a molybdenu na výživu sóje. Rostl. Výroba, 20, 1974a, č. 11, s. 1123-1132.
- RUBEŠ, L.: Studium vlivu minerálního dusíku na dynamiku růstu, tvorbu a strukturu výnosu sóje (nádobové pokusy). Šumperk - Temenice, VÚTPL 1974b, s. 184.
- RUBEŠ, L.: Výživa a hnojení sóje. Úroda, 1974c, č. 3, s. 105.
- STRÍDA, J.: Pěstování sóje v ČSR. In: Soubor referátů ve Veselí nad Moravou, Šumperk 1973.
- SVOBODA, J. — HRUŠKA, L.: Vliv různých agroekologických podmínek na výnos sóje. [Závěrečná zpráva.] Brno, VŠZ 1977. Fakulta agronomická.
- SVOBODA, J.: Vztah agroekologických podmínek k produkční schopnosti vybraných odrůd sóje. [Habilitační práce.] Brno 1978, s. 248.
- ŠINSKÝ, T.: Výskum syntéz základných prvkov agrotechniky nových odrůd sóje. [Závěrečná zpráva.] Piešťany, VÚRV 1966.
- ŠINSKÝ, T.: Výskum syntéz základných prvkov agrotechniky nových odrůd sóje. [Závěrečná zpráva.] Piešťany, VÚRV 1977.
- TABIN, S. — BERBER, S. — DZIAMBA, S.: Effect of the moisture contents of very fine sandy and rendzina soils on soybeans yields. Builetyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Rostlin, 1974, č. 5, 6, s. 97-103.
- WEBER, C. R.: Nodulation and nonnodulating soybean isolines: II. Response to applied nitrogen and modified soil conditions. Agron., 58, 1966, s. 46-49.
- WELCH, L. F.: Nitrogen on soybeans. Crops and Soils Magazine, 1974, s. 9-10.

Došlo dne 2. 4. 1980

СВОБОДА, Я. (Сельскохозяйственный институт, Брно): Влияние организации посева и азотного питания на урожайность сои. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10): 1081-1089.

Razná hustota seva (450, 600, 750 тыс. всхожих семян/га) ne обеспечила достоверного роста урожая семян с м², хотя под влиянием повышенной нормы высева элементы урожая возрастали. Различия в урожае более заметны на участке Горни Моштенице (влажная область), чем в Чейче. Урожай семян в очередности лет: Г. Моштенице 309,16; 197,62; 272,38 г м⁻²; Чейч: 157,87; 145,48; 112,91 г м⁻²; в среднем: 138,71 г м⁻² (в высокозначимом статистическом порядке). Варианты с повышенным уровнем азотного питания (60 и 120 кг N/га вели к росту всех компонентов урожая с м² и с растения. Проходившие 3 испытания позволили рекомендовать для обоих участков норму высева 750 000 всх. семян/га или приспособить ее с таким расчетом, чтобы число растений с м² не уменьшилось

в данных условиях под 30 в уборочный период. Верхняя граница числа растений с m^2 , ведущая к понижению урожая, не намечена. Для влажных областей можно рекомендовать азотное удобрение в форме аммиачной селитры и кальцита до сева в дозе 60 и более $kg\ ga^{-1}$, а для засушливых — 60 $kg\ ga^{-1}$.

soja; азотное питание; организация посева; компоненты урожая

SVOBODA, J. (University of Agriculture, Brno): *The Effect of Stand Organization and Nitrogen Fertilization on the Yield Characters of Soybean*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1081-1089.

No significant increase in seed yields per square metre was obtained at different stand densities (450, 600, 750 thousand germinable seeds per ha). Nevertheless higher sowing rates brought about an increase in the yield as such as well as in separate yield components. Higher differences in yields were obtained at the Horní Moštěnice locality (humid region) than at Čejč. By the order of the years, the yields were as follows: Horní Moštěnice 309.16; 197.62; 272.38 g per m^2 (average: 259.72 g per m^2); Čejč 157.87; 145.48; 112.91 g per m^2 (average: 138.71 g per m^2) (statistically highly significant). The variants with an increased level of nitrogen fertilization (60 and 120 kg nitrogen per ha) resulted in an increase in all yield components, as per m^2 and per plant. Following from the results over the three years of the experiments, the sowing rate of 750 000 germinable seeds per ha can be recommended for both localities. Another recommended variant may be to adjust the sowing rate so that the number of plants per 1 m^2 should not drop under 30 at harvest time, with respect to the known local agroecological conditions. The upper limit of the number of plants per 1 m^2 above which the yield would decrease was not determined. For humid regions it can be recommended to apply 60 kg or more nitrogen per ha (in the form of ammonium nitrate and limestone) prior to sowing. The dose of 60 kg per ha would be sufficient in dry regions.

soybean; N nutrition; stand organization; yield components

SVOBODA, J. (Hochschule für Landwirtschaft, Brno): *Einfluß der Bestandesorganisation und Stickstoffernährung auf die Ertragskomponenten bei Soja*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1081-1089.

Bei unterschiedlicher Bestandesdichte (450, 600, 750 Taus. keimende Samen je ha) erzielte man auf den Standorten keine signifikante Erhöhung des Samenertrages je 1 m^2 . Unter Einfluß der erhöhten Aussaatnorm erhöhten sich trotzdem der Ertrag und die Ertragskomponenten. Die Ertragsunterschiede erreichten auf dem Standort Horní Moštěnice (mehr humides Gebiet) größere Werte als auf dem Standort Čejč. Die Samenerträge nach der Reihenfolge der Jahre: Horní Moštěnice 309,16; 197,62; 272,38 g m^{-2} ; Durchschnitt 259,72 g m^{-2} ; Čejč 157,87; 145,48; 112,91 g m^{-2} , Durchschnitt: 138,71 g m^{-2} (statistisch hoch signifikant). Die Varianten mit erhöhtem Spiegel der Stickstoffernährung (60 und 120 kg Stickstoff je ha) führten zur Steigerung aller Ertragskomponenten je 1 m^2 und auch je Pflanze. Auf Grundlage dreijähriger Ergebnisse kann man für beide Standorte die Aussaatnorm von 750 000 keimende Samen je ha empfehlen. Beziehungsweise soll die Aussaatnorm so reguliert werden, daß mit Rücksicht auf die Kenntnis der lokalen agro-ökologischen Bedingungen die Anzahl der Pflanzen je 1 m^2 zum Zeitpunkt der Ernte nicht 30 unterschreitet. Die obere Grenze der Pflanzenanzahl je 1 m^2 , die zur Ertragsminderung führen würde, wurde nicht festgelegt. Für die mehr humiden Gebiete kann die Stickstoffdüngung in Form von Ammonsalpeter und Kalk vor der Aussaat in einer Gabe von 60 und auch mehr $kg\ ha^{-1}$ empfohlen werden. Für trockenere Standorte dann die Gabe von 60 $kg\ ha^{-1}$.

Soja; N-Ernährung; Bestandesorganisation; Ertragskomponenten

Adresa autora:

Doc. ing. Jan Svoboda, CSc., Vysoká škola zemědělská, Zemědělská 1, 662 65 Brno

Výběr z nových přírůstků
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 až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

OETTING, R. D.

D 31.707/681

Insect and mite pests of bluegrass seed fields.

Pullman (Washington), Coll. of agric. 1977. 19 obr. Extension bulletin 681. (Lipnice luční — semena — pěstování — škůdci — hmyz a roztoči — biologie)

E 38.142/185

Produktionsanleitung und Richtwerte zum Anbau von Welschem Weidelgras auf Beregnungsflächen.

Markkleeberg, Landwirtschaftsausstellung der DDR 1978. 44 s., tab. (Jílek mnohokvětý — pěstování a výnosy / Jílek mnohokvětý — zavlažování — pěstování a výnosy — vztahy)

CVELEV, H. H.

C 24.080

Zlaki SSSR.

Leningrad, NAUKA 1976. 787 s., rejst. (Trávy — biologie a ekologie / Trávy — systematika / Trávy — určování — klíče — SSSR)

VLIV MINERÁLNÍHO A SYMBIOTICKY FIXOVANÉHO DUSÍKU NA VÝŽIVU SÓJE

H. Marečková, J. Sýkora

MAREČKOVÁ, H. — SÝKORA, J. (Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Rudzyně): *Vliv minerálního a symbioticky fixovaného dusíku na výživu sóje*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1091-1096.

V nádobových pokusech byly sledovány interakce mezi minerálním dusíkem (v dávkách 0, 60 a 120 kg N na ha) a symbiotickou fixací u sóje. Při inokulaci efektivními kmeny rhizobií byl průkazně snížen počet hlízek dávkou 120 N, sušina dávkou 60 N. Ve výnosu zrna, obsahu dusíku a aminokyselin byly velmi výrazné rozdíly mezi všemi inokulovanými variantami ve srovnání s neinokulovanými. Symbióza s efektivními kmeny se projevila pozitivně při všech hladinách minerálního dusíku nejen ve výnosu zrna, ale velmi podstatně zvýšením celkového podílu aminokyselin v semenech. Nenodulované rostliny nedosáhly ani při 120 N stejné výše výnosu jako při možnosti využití obou zdrojů dusíku.

sója; minerální dusík; symbiotická fixace; aminokyseliny

Sója je rostlina s vysokými požadavky na dusík, který může získávat ze tří zdrojů: z půdy, minerálních hnojiv a symbiotickou fixací. V našich půdách se přirozená populace rhizobií specifických pro sóju nevyskytuje, a proto je výživa a výnosy rostlin, pokud nebyly úspěšně nodulovány umělou inokulací, odvislé pouze od minerálního dusíku. Význam symbioticky fixovaného dusíku pro tvorbu bílkovin semen uvádí Harper (1976), Škrdleta et al. (1975).

V našich pokusech jsme sledovali vliv dusíku fixovaného efektivní symbiózou s rhizobiemi ve srovnání a v kombinacích se dvěma hladinami minerálního dusíku, na výnos a obsah dusíkatých látek v semenech.

MATERIÁL A METODY

Semena sóje, odrůda 'Altona', byla vysévána do vegetačních nádob plněných 4,5 kg prosáté hnědozemě odebrané z nehnojených pozemků VÚRV Ruzyně. Před výsevem byla semena příslušných variant inokulována suspenzí kultury efektivních rhizobií získanou smyvkem z agarové půdy. Dávky minerálního dusíku byly přidávány ve formě NH_4NO_3 v množství odpovídajícím 60 a 120 kg N na ha. U neinokulovaných variant byly uvedené hodnoty získány z 15 rostlin, u inokulovaných variant ze 45. Rostliny pro stanovení počtu hlízek (PH), sušiny hlízek (SH), sušiny nadzemní hmoty (SNH) a nitrogeázové aktivity byly likvidovány v době květu, rostliny, u kterých byla stanovena hmotnost semen (SS), obsah celkového dusíku a aminokyselin v semenech byly likvidovány v období zralosti semen. Analýzy aminokyselin v zrnu byly provedeny na analyzátoru aminokyselin typu 6020A (VD ČSAV, sfér. ionex LG US 0802 a 0803), výsledky jsou udány v mg aminokyselin na 1 gram semen (Spackman et al., 1958). Celkový dusík byl stanoven podle Kjeldahla. Enzy-

matická aktivita nitrogenázy byla stanovena metodou redukce acetylénu na plynovém chromatografu Perkin-Elmer F 30/FID, Porapak N, 130 °C. Stanovení provedl Našinec (cit. Škrdleta et al., 1976).

VÝSLEDKY

V tab. I je uvedena sušina nadzemní hmoty, výnos semen, obsah celkového dusíku a aminokyselin, počet a sušina hlízek u jednotlivých variant. U neinokulovaných rostlin byl průkazný rozdíl ve hmotnosti se-

I. Sledované údaje u různě hnojených a inokulovaných variant — The characters studied in differently fertilized and inoculated variants

		Dávky dusíku		
		—	60	120
PH	INOK.	117 ± 13	84 ± 16	35 ± 6
SH	INOK.	400 ± 23	267 ± 30	140 ± 19
SNH	—	8,77 ± 0,36	11,67 ± 0,30	13,18 ± 0,31
SNH	INOK.	9,42 ± 0,31	11,68 ± 0,25	12,49 ± 0,23
SS	—	3,0 ± 0,19	4,07 ± 0,07	5,36 ± 0,14
SS	INOK.	8,41 ± 0,16	8,98 ± 0,14	9,22 ± 0,16
Nt	—	37,12 ± 0,33	37,80 ± 0,35	38,36 ± 0,61
Nt	INOK.	64,46 ± 0,71	61,78 ± 0,59	60,77 ± 0,67
A	—	182,05 ± 1,64	171,79 ± 2,27	203,61 ± 2,56
A	INOK.	357,04 ± 3,29	350,14 ± 2,46	332,16 ± 1,75

PH — počet hlízek na 1 rostlinu

SH — sušina hlízek na 1 rostlinu

SNH — sušina nadzemní hmoty v g na 1 rostlinu

SS — sušina semen v g na 1 rostlinu

Nt — dusík v mg na 1 g semen

A — aminokyseliny v mg na 1 g semen

INOK. — varianty inokulované *R. japonicum*

men a sušiny nadzemní hmoty se stoupající koncentrací aplikovaného dusíku a nepřilíš výrazné průkazné zvýšení celkového dusíku stanovených aminokyselin u varianty se 120 kg N na ha. U inokulovaných rostlin je patrný negativní vliv stoupající hladiny minerálního dusíku na počet a sušinu hlízek. V sušině nadzemní hmoty je průkazné zvýšení hmotnosti se stoupajícím dusíkem, menší zvýšení se projevilo ve výnosu semen. Obsah celkového dusíku na 1 g semen se u inokulovaných rostlin snižoval se vzrůstající hladinou dusíku. Rozdíl v celkové nitrogenázové aktivitě byl průkazný pouze mezi rostlinami bez dusíku a hladinou 120 N.

Při srovnání variant neinokulovaných a inokulovaných byly všechny sledované údaje výrazně a průkazně zvýšeny u efektivně nodulovaných rostlin, s výjimkou sušiny nadzemní hmoty. V tabulkách II až V jsou uvedeny výsledky analýzy semen podle aminokyselin a variant pokusu. Obsah jednotlivých aminokyselin se zvýšil u semen inokulovaných rostlin o 43 % (u histidinu) až 124 % (u glutaminu), proti neinokulovaným u nehnojených variant, a o 33 % (u histidinu) až 177 % (u metioninu) u varianty se 120 N.

II. Obsah aminokyselin (v mg g⁻¹) v semenech jednotlivých variant — The content of amino acids (mg per g) in the seeds harvested from different variants

Dávky dusíku		LYS	HIS	ARG	ASP
0	—	13,60	7,53	12,71	20,48
60	—	13,42	6,38	11,22	20,41
120	—	15,34	8,31	15,73	23,49
0	INOK.	23,57	10,79	26,29	42,69
60	INOK.	23,83	12,01	26,01	40,43
120	INOK.	23,06	11,09	24,84	39,74

III. — Obsah aminokyselin (v mg g⁻¹) v semenech jednotlivých variant — The content of amino acids (mg per g) in the seeds harvested from different variants

Dávky dusíku		THR	SER	GLU	PRO
0	—	9,02	10,57	30,61	8,57
60	—	8,62	9,42	29,93	7,97
120	—	11,17	11,44	35,13	9,52
0	INOK.	17,60	20,67	68,58	18,13
60	INOK.	16,60	19,83	67,34	15,84
120	INOK.	15,86	19,31	63,81	16,45

IV. Obsah aminokyselin (v mg g⁻¹) v semenech jednotlivých variant — The content of amino acids (mg per g) in the seeds harvested from different variants

Dávky dusíku		GLY	ALA	VAL	MET
0	—	8,56	9,85	9,69	1,96
60	—	7,65	9,06	9,72	0,65
120	—	8,94	11,21	10,84	0,74
0	INOK.	15,24	16,34	18,60	3,23
60	INOK.	15,74	16,94	19,08	2,51
120	INOK.	14,59	16,19	17,52	2,05

V. Obsah aminokyselin (v mg g⁻¹) v semenech jednotlivých variant — The content of amino acids (mg per g) in the seeds harvested from different variants

Dávky dusíku		ILE	LEU	TYR	PHE
0	—	9,01	13,63	7,28	8,97
60	—	8,66	12,74	7,04	8,96
120	—	9,91	14,49	8,02	9,80
0	INOK.	17,66	25,78	14,12	18,99
60	INOK.	17,30	24,71	13,42	18,86
120	INOK.	15,74	23,39	11,92	17,39

Vliv minerálního dusíku na nodulaci a fixaci dusíku u sóje sledovala řada autorů za různých podmínek a s různými výsledky (de Mooy et al., 1973; Bezdíček et al., 1974; Miller et al., 1973; Ham et al., 1973; Trepačev, Chabárova, 1966; Mišustin, Šilnikova, 1968; Rubeš, 1974; Harper, 1976). Hardy a Havelka (1975) souhrnně z řady vlastních prací i literárních údajů vyvozují, že faktory pozitivně působící na fotosyntézu stimulují i fixaci dusíku, za normálních podmínek je minerální dusík faktor nejintenzivněji ovlivňující fixaci. Uvádějí, že u rostlin pěstovaných v půdách, které nejsou deficitní na dusík, tvoří podíl symbioticky fixovaného dusíku 25 až 50 %. Inhibiční vliv minerálního dusíku se uplatňuje ve dvou směrech, sloučeniny dusíku, zvláště nitráty redukují, nebo zcela inhibují infekci kořenů rhizobiemi, případně zpožďují tvorbu hlízek až do doby snížení jejich koncentrace, zpomalují i další vývoj hlízek v počátečních stadiích jejich tvorby. Podobně i deprese aktivity symbiotické fixace již plně vyvinutých hlízek minerálním dusíkem je v souvislosti s nedostatečným přívodem uhlohydrátů, které jsou přednostně využívány k asimilaci nitrátů v půdě (Gibson, Paganová, 1977). V našich pokusech, ve kterých jsme sledovali vliv minerálního dusíku v dávkách odpovídajících 0, 60, 120 kg dusíku na ha, za podmínek spolehlivé inokulace vysokým počtem životných, efektivních kmenů rhizobií, jsme zjistili průkazné snížení počtu hlízek až dávkou 120 N, sušiny hlízek dávkou 60 N. Velmi výrazné byly rozdíly ve výnosu semen, obsahu dusíku a aminokyselin mezi všemi inokulovanými variantami ve srovnání s neinokulovanými. Symbióza s efektivními kmeny se projevila pozitivně při všech hladinách aplikovaného dusíku, a to nejen ve výnosu semen, ale velmi podstatně i zvýšením celkového podílu aminokyselin na jednotku hmotnosti. I při dávce 120 N byl celkový efekt inokulace výrazně pozitivní, nenodulované rostliny nedosáhly stejné výše výnosu zrna jako při možnosti obou alternativních zdrojů dusíkaté výživy. Relativní obsah dusíku v zrna se stoupající hladinou minerálního dusíku u neinokulovaných variant stoupal, u nodulovaných rostlin poněkud klesal, přesto však byl výrazně vyšší než u neinokulovaných variant.

Výsledky našich pokusů jsou v souhlase s pracemi Harpera (1976) a dalších, v jehož pokusech výnos rostlin sóje rostoucích ve stálém dostatku pouze nitrátového dusíku nebyl nikdy tak vysoký jako ve variantách, kde byla přidána určitá hladina nitrátového dusíku po část vegetace, umožňující však nodulaci a příjem dusíku i symbioticky fixovaného. Zjistil, že příjem nitrátového dusíku klesá v období květu a většina dusíku pro tvorbu semen je pak získávána symbioticky.

Literatura

- BEZDÍČEK, A. C. — MULFORD, R. F. — MAGEE, B. H.: Influence of organic nitrogen on soil nitrogen, nodulation, nitrogen fixation and yield of soybeans. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 1974, č. 38, s. 268-273.
- GIBSON, A. H. — PAGAN, J. P.: Nitrate effect on nodulation of legumes inoculated with nitrate reductase — deficient mutants of *Rhizobium*. *Planta*, 1977, č. 134, s. 17-20.

HAM, G. E. — LEINAR, J. E. — EVANS, S. D. — FRAZIER, R. D. — NELSON, W. W.: Yield and composition of soybean seed as affected by N and S fertilization. *Agron. J.*, 1975, č. 67, s. 293-297.

HARDY, R. W. F. — HAVELKA, Y. D.: Photosynthate as a major factor limiting nitrogen fixation by field-grown legumes with emphasis on soybean. In: *Symb. Nitrogen Fixation in Plants*, IBP 7, Nutman, Cambridge University Press, 1976.

HARPER, J. E.: Contribution of dinitrogen and soil and fertilizer nitrogen to soybean (*Glycine max.* L. Marr.) production. *World Soybean Research*, 1976, s. 101-107.

MILLER, V. L. — WEBER, D. F. — CALDWELL, B. E.: Interaction among soybean cultivars, *Rhizobium* strains and fertilizer nitrogen levels. *Proc. IVth North. Amer. Rhizobium Conference*, 1973.

MIŠUSTIN, E. N. — ŠILNIKOVA, V. K.: *Biologičeskaja fiksacija atmosfernogo azota*. Izd. Nauka, Moskva, 1968.

MOOY, C. Y. de — PEŠEK, J. — ŠPALDON, E.: Mineral nutrition in soybeans: Improvement, production and uses. *Amer. Soc. Agron. 16. Agronomy*, Madison 1973.

RUBEŠ, L.: Vliv dusíku a molybdenu na výživu sóje. *Rostl. Výroba*, 20, 1974, č. 11, s. 1123-1132.

SPACKMAN, D. H. — MOORE, S. — STEIN, W. E.: Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. *Anal. chem.*, 1958, č. 30, s. 1190-1206.

ŠKRDLETA, V. — NAŠINEC, V. — HAVLOVÁ, M.: Vztah mezi redukcí acetylenu a některými ukazateli symbiotické fixace dusíku u hrachu (*Pisum sativum* L.). *Rostl. Výroba*, 22, 1976, č. 8, s. 881-888.

ŠKRDLETA, V. — SÝKORA, J. — PELIKÁN, J.: Vliv odrůd a inokulace na obsah vázaných aminokyselin v zrna sóje. *Rostl. Výroba*, 21, 1975, č. 6, s. 597-605.

TREPAČEV, E. F. — CHABAROVA, A. I.: Opredelenije istinnoj azot fiksacii bo-bovymi. *Vest. s. ch. nauki*, 1966, č. 12, s. 105-108.

Došlo dne 2. 4. 1980

МАРЕЧКОВА, Г. — СЫКОРА, Я. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Прага - Рузыне): Влияние минерального и симбиотически фиксированного азота на питание сои. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (10) : 1091-1096.

В ходе опытов в сосудах определяли взаимодействия между минеральным азотом (в дозах 0,60 и 120 кг N/га) и его симбиотической фиксацией у сои. В процессе инокулировки с помощью эффективных штаммов ризобий было достоверно сокращено число клубеньков дозой 120 N, сухое вещество дозой 60 N. Что касается урожая зерна, содержания азота и аминокислот, отмечены заметные различия между всеми инокулированными вариантами по сравнению с неинокулированными. Симбиоз с эффективными штаммами проявил себя положительно при всех уровнях минерального азота не только по отношению к урожаю зерна, но и в сильном росте общей доли аминокислот в семенах. Ненодулированные растения не достигли даже при 120 N такого размера урожая, как при возможности использования обоих источников азота.

соя; минеральный азот; симбиотическая фиксация; аминокислоты

MAREČKOVÁ, H. — SÝKORA, J. (Research Institute of Crop Production, Praha - Ruzyně): *The Effect of Mineral and Symbiotically Fixed Nitrogen on the Nutrition of Soybean*. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (10) : 1091-1096.

Pot trials were conducted to study the interactions between the mineral nitrogen (rates of 0, 60 and 120 kg N per ha) and the symbiotically fixed nitrogen in soybean. Inoculation with effective *Rhizobium* strains resulted in a significant reduction in the number of nodules when the dose of 120 N was applied. Dry matter content was significantly decreased after the application of 60 kg N per ha. In the yield of grain, content of nitrogen and amino acids, very high differences existed between all the inoculated variants, as compared with the uninoculated variants. The symbiosis with the effective strains manifested itself favourably at all application rates of mineral N, improving not only the yield of soybeans but also very significantly increasing the over-all proportion of amino acids in the seeds. Without nodulation, the plants failed to give the same yield as those utilizing both sources of nitrogen, however high the fertilization rate might be (120 kg N per ha).

soybean; mineral nitrogen; symbiotic fixation; amino acids

MAREČKOVÁ, H. — SÝKORA, J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Praha - Ruzyně): *Einfluß des Mineral- und symbiotisch gebundenen Stickstoffes auf die Ernährung von Soja*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1091-1096.

In den Gefäßversuchen untersuchte man die Interaktionen zwischen dem Mineralstickstoff (in Gaben von 0, 60 und 120 kg N je ha) und der symbiotischen Festlegung bei Soja. Bei der Inokulation mit effektiven Rhizobien-Stämmen wurde die Anzahl der Knöllchen mit einer Gabe von 120 N und der Trockenmassegehalt mit der Gabe von 60 N signifikant herabgesetzt. Hinsichtlich des Kornertrages, Stickstoff- und Aminosäuregehaltes gab es sehr bedeutsame Unterschiede zwischen allen inokulierten Varianten im Vergleich zu den nichtokulierten. Die Symbiose mit effektiven Stämmen setzte sich bei allen Spiegeln des Mineralstickstoffes nicht nur beim Kornertrag, sondern auch bei der signifikanten Erhöhung des Gesamtanteils an Aminosäuren in den Samen durch. Die nichtnodulierten Pflanzen erreichten auch bei 120 N die Höhe des Ertrages bei der Möglichkeit der Ausnutzung von beiden Stickstoffquellen nicht.

Soja; Mineralstickstoff; symbiotische Festlegung; Aminosäuren

Adresa autorů:

RNDr. Hana Marečková, CSc., Jaroslav Sýkora, Výzkumný ústav rostlinné výroby, 161 06 Praha 6 - Ruzyně

SUŠENIE STRUKOVÍN

Z. Dlabaja

DLABAJA, Z. (Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka): *Sušenie strukovín*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1097-1101.

Pri pozberovom ošetrovaní semien strukovín je najnáročnejšou operáciou sušenie. V práci sú hodnotené podmienky pre správne sušenie strukovín spôsobom aktívneho prevetrávania vyššej vrstvy semien upraveným vzduchom a vypracované závery pre zjednodušenie celého procesu pozberového ošetrovania semien strukovín.

strukoviny; pozberové ošetrovanie; sušenie

Výroba strukovín sa postupne koncentruje do vybraných špecializovaných podnikov, v ktorých výmera osevných plôch strukovín často presahuje plochu 200 až 300 ha. Pri takýchto výmerách musia byť podniky vybavené potrebnými a vhodnými zberovými a pozberovými kapacitami. Hlavnými požiadavkami na techniku je úplná mechanizácia zberových prác a pozberového ošetrovania a maximálne zníženie strát vznikajúcich pri zbere a pri pozberovom ošetrovaní zrna.

Veľkosť a skladba semien prevažnej väčšiny strukovín, t. j. hrachu, bôbu, fazule a sóje si vyžaduje osobitný režim sušenia, pri ktorom má mať semeno čas aj na pozberové dozrievanie. Táto podmienka je mimoriadne dôležitá v nadväznosti na ďalšie skladovanie, nakoľko sa výskumom dokázalo, že zrno nedostatočne zrelé sa vyznačuje vyššou hygroskopičnosťou. Pri priamom sušení musí byť u zrna strukovín zachovaná stála kontinuita odvodu vodných pár z kapilár od stredu zrna na povrch. V prípade vyššej teploty sušiaceho média — vzduchu, a teda aj nízkych relatívnych vlhkostí vzduchu, alebo aj pri vysokej dávke tohoto vzduchu na sušenie, dochádza k rýchlemu vysušeniu povrchu zrna a k zmenšeniu jeho objemu. Tým sa stiahnu kapiláry v tejto vrstve a zabráni sa odvodu pár zo stredu na povrch zrna. Hovorí sa tomu „zakalenie zrna“.

Stred zrna je ešte vlhký, avšak v povrchovej vrstve vzniká jej scvrkávaním vysoké napätie, ktoré vedie často k jej praskaniu. Každá prasklina zrna spôsobená úderom alebo sušením je vstupnou bránou pre rôzne choroby, čím sa znižuje kvalita strukovín (Walker — Barre, 1974). Už tieto skutočnosti ukazujú, že súčasné zosypné a pásové sušiarne sú pre sušenie strukovín nevhodné.

Ukazuje sa, že pre sušenie strukovín je najvhodnejší režim, pri ktorom je médium — vzduch — v rovnováhe s požadovaným stupňom vysušenia. Je to sušenie strukovín na vyššej nepohyblivej vrstve aktívnym prevetrávaním vzduchom, upraveným na požadovanú relatívnu vlhkosť.

Aby sa tento spôsob mohol plne uplatňovať, je potrebné poznať sušiarenské vlastnosti strukovín.

Základným výskumom sušiarenských a aerodynamických vlastností zrnovín, t. j. aj strukovín, sa zaoberajú na Katedre technickej mechaniky (KTM) Vysokej školy poľnohospodárskej v Nitre.

MATERIÁL A METÓDY

V rámci výskumu boli riešené tieto problémy:

1. Zistenie sorbčných izoteriem strukovín (hrach, fazuľa, sója, šošovica) — KTM VŠP Nitra.
2. Aerodynamické vlastnosti strukovín — KTM VŠP Nitra.
3. Rýchlosť sušenia — KTM VŠP Nitra.
4. Zisťovanie hrúbky a rýchlosti postupu zóny sušenia v rôznych podmienkach.
5. Vyriešenie zariadenia pre sušenie v poloprevádzke a prevádzke.
6. Vyriešenie zariadenia pre dodávku upraveného vzduchu.
7. Vyriešenie automatizácie úpravy sušiaceho vzduchu na požadovanú relatívnu vlhkosť.

Pracovníci KTM zistili meraním sorbčné izotermy vybraných strukovín metódou dynamického zvlhčovania zrn. Výpočet izoteriem pre iné teploty zrn bol robený podľa Hendersonovej rovnice.

Na ďalšom zariadení vyvinutom na KTM boli zisťované aj aerodynamické vlastnosti strukovín, ktorých výsledky sú uvedené v časti ZÁVER v bode 5.

Pre úplné pozberové ošetrovanie a sušenie strukovín priamo v skladovacom priestore boli vybudované viaceré linky, ktoré sa konštrukčne odlišovali.

Pri linke v JRD Vajnory sú použité odkladacie prevzdušňovacie kanály. Jej kapacita je cca 1500 t.

Linka v JZD Javornícko, s kapacitou 2000 t je univerzálna (strukoviny, obilniny, zemiaky) a používa podúrovňové prevzdušňovacie kanály.

Linka na ŠM Filakovo má skladový a sušiarenský priestor vytvorený z prevzdušňovacích boxov o kapacite 350 t pri výške násypu zrna až 5 m. Boxy sú umiestnené pod prístreškom.

Linka v JRD Bracovce má podúrovňové prevzdušňovacie kanály a je v zásade používaná ako sušiareň všetkých druhov zrnovín. Objem vsádzky je 2000 t.

Linka v PZN Trnava, závod Zavar je umiestnená v hale. Sušiarenský a skladovací priestor je tvorený dvoma radami prevzdušňovacích boxov s kapacitou 620 t.

Ako zdroj upraveného vzduchu boli použité „dieselventilátory“, ktoré v rôznych obmenách pracovali v linkách Vajnory, Bracovce a Filakovo. Vzduch je prihrievaný odpadovým teplom vznietového, vodou chladeného motora. Každý dieselventilátor môže v sezóne vysušiť viac ako 3000 t zrnovín rôznych druhov.

Na linke v Zavare bola použitá automatická úprava relatívnej vlhkosti vzduchu pre sušenie. Táto automatika bola vyvinutá na základe požiadavky VÚPT a PZN v JRD HORKA u Staré Paky.

VÝSLEDKY

Vo VÚPT boli výskumné práce uskutočnené v rokoch 1976 až 1978. Nakoľko pri súčasných zberových technológiách má zo všetkých strukovín najvyššiu vlhkosť sója, bol podrobný výskum sušenia vykonávaný so sójou. Súbežne s výskumom sušenia sóje prebiehalo na ostatných linkách overovanie sušenia hrachu, fazule, šošovice a bôbu. Ukázalo sa, že výsledky zo sušenia sóje môžu byť využiteľné aj pri sušení hrachu, fazule a bôbu.

Bola dokázaná vhodnosť sušenia strukovín na vyššej nepohyblivej vrstve upraveným vzduchom, ako aj možnosť vysušenia celej vrstvy na zvolenú vlhkosť voľbou relatívnej vlhkosti vzduchu.

Pokusne bolo stanovené požadované množstvo dodávaného vzduchu na 1 m³ zrna za 1 hodinu (150 až 350 m³ vzduchu na každý 1 m³ zrna za hodinu). Overované boli dodávky vzduchu 150 až 2200 m³ na 1 m³ zrna za 1 h.

Pokusom v Zavare bola overená možnosť a následky „zakalenia zrna“ nevhodným režimom. Bolo dokázané, že ak sa do „zakaleného zrna“ strukovín preruší dodávka sušiaceho vzduchu, v priebehu 10 hodín sa vnútorná vlhkosť celého zrna vyrovná, otvorí sa kapiláry v povrchovej vrstve zrna a sušenie môže pokračovať.

Pokusne bolo overované aj sušenie rôzne vysokých násypov zrna strukovín a to od vrstvy 0,5 m až do 3,5 m. Z výsledkov je zrejmá možnosť sušenia a skladovania strukovín na vrstve vyššej ako 3,5 m, čo však závisí od počiatkovej vlhkosti zrna. U semien s vlhkosťou 20 až 27 % je možné začať so sušením vrstvy do 1,5 m, ale za podmienky, že bude použitý upravený vzduch. V priebehu sušenia je možné prisypávať ďalšie vrstvy vlhkého zrna tak, ako postupuje zóna sušenia. V USA sušia napr. strukoviny na vrstvách vysokých až 6,3 m (Hall, 1957).

Uvedený princíp sušenia umožňuje pri správnom riadení mimoriadne úspory vkladanej platenej energie tým, že sa sušiaci vzduch upravuje prihrievaním len vtedy, ak jeho relatívna vlhkosť je vyššia ako požadovaná relatívna vlhkosť. Potrebné prihriatie je aj v najnepriaznivejších podmienkach najviac o 10 °C.

Výskumne boli overované rôzne varianty neprerušovaného aj prerušovaného sušenia, ako aj chladenia zrnovín.

Pokusne bola dokázaná vysoká hygroskopickosť zrna, ktoré nebolo pozberove vyzreté, keď pri prerušení sušenia zrno sóje zvýšilo obsah vlhkosti za 3 dni o 4 % a naopak, zrno vysušené a pozberove dozreté zvýšilo za rovnakých podmienok obsah vlhkosti len o 0,5 %.

ZÁVER

Poznatky z výskumu je možné zhrnúť do týchto bodov:

1. Spôsob sušenia zrnovín na vyššej nepohyblivej vrstve upraveným vzduchom je vhodný pre sušenie strukovín. Možnosť pozberového dozrievania pri takomto spôsobe sušenia má mimoriadny význam pre klíčivosť semien a pre bezstratové skladovanie. Ak je počiatková vlhkosť semien vyššia ako 20 %, možno odporučiť postupné sušenie napr. v dvoch aj viacerých etapách.

V prvej etape zvolíme relatívnu vlhkosť sušiaceho vzduchu odpovedajúcu napr. vysušeniu strukovín na $W = 18 \%$ a po dosiahnutí tejto vlhkosti v celom násype sa môže v druhej etape voliť relatívna vlhkosť vzduchu odpovedajúca požadovanej konečnej vlhkosti strukovín. Týmto spôsobom sa zabráni znehodnoteniu strukovín v prípade nedostatku sušiarenskej kapacity.

2. Sušenie prebieha v tzv. „zóne sušenia“, ktorá v násype postupuje od miesta vnikania vzduchu smerom k povrchu násypu. Hrúbka zóny sušenia je závislá od relatívnej vlhkosti sušiaceho vzduchu, vlhkosti strukovín, rýchlosti filtrácie vzduchu násypom strukovín, teploty strukovín a od druhu strukovín. Najvzdialenejšie vrstvy násypu (povrch násypu)

sú sušené ako posledné. Aby nedošlo k zníženiu kvality strukovín v horných vrstvách, je treba priebeh sušenia riadiť tak, aby vysušenie týchto vrstiev bolo v čase stanovenom z Ptícynovho vzorca:

$$Q = \frac{2350}{0,37(100 - w) + w} + 20 + 10 \ln \tau$$

kde: Q — teplota zrna v $^{\circ}\text{C}$
 w — vlhkosť zrna v %
 τ — čas v min.

3. Dodávku sušiaceho vzduchu je treba riadiť tak, aby prenikanie vzduchu bolo rovnomerné cez celý násyp strukovín. To vyžaduje rovnomernú hrúbku násypu a urovnanie násypu tak, aby vzduch prenikal všade cez rovnakú hrúbku násypu. Množstvo dodávaného vzduchu je treba voliť v medziach 150 až 350 m^3 vzduchu na 1 m^3 strukovín za 1 h. Pri sušení v prvej fáze (bod 1), keď je relatívna vlhkosť vyššia, je možné voliť dodávku vzduchu do 350 m^3 na 1 m^3 zrna za 1 h, pri sušení zrna o vlhkosti w nižšej ako 16 % možno voliť minimálnu dodávku vzduchu. Dôležitým racionalizačným prvkom je tu zvyšovanie vrstvy strukovín v priebehu sušenia tak, ako postupuje zóna sušenia, ktoré by malo byť usmerňované tak, aby zóna sušenia bola stále cca 1 m pod povrchom násypu. Tým sa dosiahne to, že stačí dodávať množstvo upraveného vzduchu len na túto hrúbku násypu. (Vzduch na vysušenie zrnoviny už nepôsobí, nakoľko je s nimi v rovnováhe).

4. Pri prevetrávaní strukovín neupraveným vzduchom neodporúčame voliť výšku násypu nad 1 m (R o d d a, 1974).

5. Násyp strukovín kladie prenikajúcemu vzduchu odpor, ktorý je podľa meraní KTM na VŠP Nitra daný vzťahmi:

a) fazuľa do hrúbky násypu 0,5 m

$$\Delta P = 2630,26 \cdot h^{0,88} \cdot C_s^{0,87} \text{ (Pa)}$$

b) fazuľa s hrúbkou násypu nad 0,5 m

$$\Delta P = 3801,89 \cdot h^{0,88} \cdot C_s^{0,87} \text{ (Pa)}$$

c) hrach

$$\Delta P = 1513,56 \cdot h^{0,70} \cdot C_s^{0,79} \text{ (Pa)}$$

d) šošovica

$$\Delta P = 6309,57 \cdot h^{0,93} \cdot C_s^{0,79} \text{ (Pa)}$$

e) sója

$$\Delta P = 3630,78 \cdot h^{0,96} \cdot C_s^{0,88} \text{ (Pa)}$$

f) bôb — prebiehajú merania

V týchto vzorcoch znamenajú jednotlivé označenia:

ΔP = tlakovú stratu v Pa

h = hrúbku násypu v m

C_s = rýchlosť filtrácie vzduchu cez násyp v $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

6. Zvyšovanie dodávky vzduchu znamená zvyšovanie odporu zrna a potrebné zvyšovanie tlaku vzduchu. Zvyšovanie tlaku vzduchu má za násle-

dok jeho prihrievanie od kompresie a zníženie jeho relatívnej vlhkosti. Každé prihriatie vzduchu o 1 °C znamená zníženie jeho relatívnej vlhkosti približne o 5 %. Aj túto skutočnosť je možné využiť pre šetrenie energiou.

7. Nie je vhodné strukoviny presušovať. Znamená to vyššie nároky na energiu a zníženie rýchlosti postupu zóny sušenia.

8. Strukoviny je možné sušiť prerušovane aj neprerušovane. Vhodnejšie je sušenie neprerušované. Ak však z akýchkoľvek dôvodov je nutné sušenie násypu prerušiť, je potrebné uzatvoriť prívody vzduchu do násypu tak, aby nedochádzalo k samovoľnému vetraníu, ktoré má pri nepriaznivých poveternostných podmienkach za následok opätovné navlhčovanie zrna.

9. Pri projektovaní zariadení pre sušenie strukovín je nutné vyvarovať sa pádu zrna z väčšej výšky ako 1 m, horizontálnu dopravu riešiť pásovými dopravníkmi a vertikálnu riešiť pomalobežnými korčkovými dopravníkmi.

Literatúra

HALL, C. W.: *Drying Farm Crops*. USA, 1957.

RODDA, E. D.: Sušenie sóje na potraviny a krmivo. Publikácia ASAE, USA 1974.

WALKER, R. J. — BARRE, H. J.: Účinok sušenia na klíčivosť a praskanie sóje. Publikácia ASAE, USA 1974.

Došlo dňa 2. 4. 1980

ДЛАБАЯ, З. (Научно-исследовательский институт сельскохозяйственной техники, Ровинка): Сушка бобовых. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (10): 1097-1101.

В ходе послеуборочной обработки бобовых семян самая значительная операция — это их сушка. Приводятся условия правильной сушки путем активного проветривания верхнего слоя семян определенным воздухом, а также возможности упрощения всего процесса послеуборочной обработки семян.

бобовые; послеуборочная обработка; сушка

DLABAJA, Z. (Research Institute of Agricultural Engineering, Rovinka): *Pulse Crop Drying*. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (10): 1097-1101.

Drying is the most laborious operation in the post-harvest treatment of pulse-crop seeds. The conditions for appropriate pulse-seed drying by active aeration of a thicker layer of seeds with conditioned air are evaluated and conclusions are derived for simplification of the whole process of the post-harvest treatment of pulse seeds.

pulses; post-harvest treatment; drying

DLABAJA, Z. (Forschungsinstitut für Landtechnik, Rovinka): *Die Trocknung von Hülsenfrüchten*. *Rostl. Výroba*, 26, 1980 (10): 1097-1101.

Bei der Nachernteaufbereitung der Samen der Hülsenfrüchte stellt den arbeitsaufwendigsten Arbeitsgang die Trocknung dar. In der Arbeit werden die Bedingungen für gerechte Trocknung der Hülsenfrüchte durch aktive Durchlüftung der höheren Samenschicht mit regulierter Luft angeführt und die Schlussfolgerungen für die Vereinfachung des gesamten Prozesses der Nachernteaufbereitung der Samen der Hülsenfrüchte ausgearbeitet.

Hülsenfrüchte; Nachernteaufbereitung; Trocknung

Adresa autora:

Ing. Zdeněk Dlabaja, CSc., Výskumný ústav poľnohospodárskej techniky, Rovinka, 900 42 Dunajská Lužná

Výběr z nových přírůstků
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 až pátek od 9 do 18 hodin. U každé žádané publikace uveďte signaturu.

ALEKSEJEVA, JU. S. — SNIGIREVA, A. V. E 38.965
Vyrabotanije torfjanyje mestoroždenija pod mnogoletnije travy.
Leningrad, Kolos 1977. 77 s., 28 tab., 8 grafů. (Trávy víceleté — rašeniště — využití — výzkum — SSSR)

MOREY, D. D. — MARCHANT, W. H. C 17.756/261
Small grain winter forage production in South Georgia.
Athens (Georgia), Agric. experim. stat. 1977. 7 s., 2 tab. Research report 231. (Obilniny — pícninářské využití — USA — Georgia jižní — výzkum)

D 61.126/814
Northeastern regional turfgrass evaluation of Kentucky Bluegrasses (Poa pratensis L.) 1968—1973.
Park, (Pennsylvania), College of agriculture 1977. 59 s., tab., grafy. Bulletin 814. (Lipnice luční — pěstování — USA — výzkum)

KE KVALITĚ SEMEN SÓJE [*GLYCINE MAX.* (L.) MERILL] — VLIV KLIMATICKÝCH FAKTORŮ NA OBSAH HLAVNÍCH ŽIVIN

J. Kolařík, V. Marek, Z. Hrubý

KOLAŘÍK, J. — MAREK, V. — HRUBÝ, Z. (Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin, Uherský Ostroh; Šlechtitelská stanice, Hrubčice; Horní Moštěnice): *Ke kvalitě semen sóje (Glycine max. /L./ Merill) — Vliv klimatických faktorů na obsah hlavních živin*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1103-1114.

V polních pokusech na lokalitách Horní Moštěnice (řepařský výrobní typ) a Uherský Ostroh (kukuřičný výrobní typ) byl v letech 1973 až 1977 vyset introdukovaný kanadsko-americký sortiment sóje. K analýzám za účelem zjištění vlivu klimatických faktorů na obsah hlavních živin byly vybrány odrůdy, které ve všech letech úplně dozrály ('Ada', 'Altona', 'Clay', 'Merit', 'Norman', 'Swift') a pro srovnání domácí odrůda 'Zora'. Byl zjištěn obsah N látek (N X 6,25), bílkovin podle Barnsteina, SNL, amidů, vlákniny, tuku, BNLV a popela. Ze statistických výpočtů vyplynulo, že obsah hlavních živin v semenech sledovaných odrůd je ovlivňován ročníkem, interakcí — rok krát lokalita, obsah N látek, amidů a BNLV lokalitou. Obsah N látek, bílkovin a SNL je dále ovlivňován negativně délkou vegetační doby odrůd, množstvím srážek za vegetaci a množstvím akumulovaných průměrných denních teplot. Obsah tuku a BNLV je pozitivně ovlivňován délkou vegetační doby, množstvím srážek a teplot za vegetaci. Nebyl prokázán vliv shora uvedených faktorů na obsah amidů, vlákniny a popela.

sója; odrůdové pokusy; kvalita; hlavní živiny; vliv vegetační doby, srážek a teplot

Význam semen sóje určuje jejich chemické složení (Marek, 1973, 1977; Kolařík, Marek, 1979).

Především je to vysoký obsah plnohodnotných bílkovin (u kulturní sóje 24 až 60 %), dieteticky působícího tuku (12,7 až 27,3 %) s vysokým obsahem kyseliny linolové, účinně působící proti současným „civilizačním“ chorobám, jež zasahují věkově stále mladší ročníky populace. Za pozornost stojí i vysoký obsah látek cukerné povahy (15 až 35 %) a popela.

Z řady literárních prací je známé, že agroekologické vlivy výrazně ovlivňují kvalitativní složení semen sóje (Viljoen, 1937; Cartter, Hopper, 1942; Enken, 1959; Mitrovič, 1966; Taira, Taira, 1971, 1973, 1974, 1975; Schuster, Marquard, 1973; Albert et al., 1976).

Není však známo, jaký je vliv délky vegetační doby, množství srážek a teplot na obsah hlavních živin semen sóje v podmínkách kukuřičného a řepařského výrobního typu jižní Moravy. Proto cílem práce bylo provést chemické analýzy semen sóje z těchto oblastí a po jejich statistickém zhodnocení se vyjádřit o vlivu shora uvedených faktorů na

chemické složení kanadsko-amerického sortimentu sóje, introdukovaného do ČSSR koncem roku 1972 a srovnat s domácí odrůdou 'Zora'.

MATERIÁL A METODY

Materiál byl získán z odrůdových pokusů s kanadsko-americkým sortimentem sóje z let 1973—1977 z VŠÚTPL Šumperk - Temenice, pracoviště Uherský Ostroh a ze Šlechtitelské stanice, Horní Moštěnice.

Popis odrůd, lokalit, hnojení, setí (šířka řádků, norma výsevu) a chemických rozborů z let 1973—1975 je uvedena v naší předchozí práci (Marek et al., 1977).

V letech 1976 a 1977 byly shora uvedené podmínky zachovány; setí v Uherském Ostrohu v roce 1976 bylo provedeno 30. dubna, v roce 1977 27. dubna, v Horní Moštěnici v roce 1976 17. dubna a v roce 1977 27. dubna.

VÝSLEDKY

Průměrný obsah hlavních živin v semenech sóje za pět let z obou lokalit je uveden v tab. I. Tab. II shrnuje korelační koeficienty mezi některými hlavními živinami s délkou vegetační doby a klimatickými faktory na lokalitě Horní Moštěnice; tab. III pak na lokalitě Uherský Ostroh. V tab. IV až VIII jsou shrnuty korelační koeficienty obsahu N látek, tuku a BNLV jednotlivých genotypů na jednotlivých lokalitách s délkou vegetační doby a klimatickými faktory.

I. Průměrný obsah (%) hlavních živin v semenech sóje za pět let z obou lokalit — Average percent content of the main nutrients in soybean seeds at both localities for five years

Odrůda	N-látky	Bílkoviny	SNL	Amidy	Vláknina	Tuk	BNLV	Popel
Ada	40,69	38,37	37,79	2,34	3,54	17,49	24,80	5,99
Altona	39,82	37,95	36,87	1,80	3,86	18,65	24,60	5,81
Clay	39,26	36,60	36,14	2,67	3,50	19,69	25,51	5,90
Merit	38,81	36,26	35,94	2,47	3,95	18,63	25,85	5,89
Norman	39,88	37,33	36,94	2,42	3,77	18,98	24,26	5,70
Swift	38,07	35,51	35,35	2,82	3,80	18,82	26,38	5,68
Zora	40,08	37,49	36,80	2,59	3,93	18,84	23,83	5,95
Dmin _{1,11}	2,41	2,06	2,49	1,67	0,60	1,35	2,55	0,31
Dmin _{1,11}	3,30	2,82	3,40	2,29	0,80	1,85	3,49	0,42
$\bar{x}_n = 140$	39,51	37,08	36,55	2,44	3,76	18,73	24,88	5,85
	f	F	F	F	F	F	F	F
Odrůdy	6	4,34**	7,33**	3,21**	1,23	2,91*	7,63**	4,67**
Roky	4	59,06**	65,95**	17,01**	3,38*	9,82**	35,70**	27,17**
Lokalita	1	25,05**	1,15	0,12	26,10**	0,09	0,04	31,05**
O × R	24	1,86	2,19*	1,53	0,93	1,91	1,39	2,08*
O × L	6	1,69	1,87	1,59	0,27	1,64	2,34	0,87
R × L	4	24,02**	10,38**	1,62	14,95**	1,91	22,04**	18,61**
Res. r.	24	1,78	1,30	1,89	0,86	0,11	0,56	1,99

$$\begin{aligned}
 P_{1,11}(21,1) &= 4,3 & P_{1,11}(21,1) &= 7,8 \\
 P_{1,11}(21,1) &= 2,8 & P_{1,11}(21,1) &= 4,2 \\
 P_{1,11}(21,1) &= 2,5 & P_{1,11}(21,1) &= 3,7 \\
 P_{1,11}(21,21) &= 1,96 & P_{1,11}(21,21) &= 2,66
 \end{aligned}$$

II. Korelační koeficienty mezi některými hlavními živinami s délkou vegetační doby a klimatickými faktory na lokalitě Horní Moštěnice — Coefficients of correlation between some of the main nutrients with the length of the growing season and the climatic factors at Horní Moštěnice

N-látky		1973	1974	1975	1976	1977
Vegetační doba	K — Z	0,082	−0,227	−0,570*	−0,138	0,081
	S — Z	0,019	0,115	0,605*	−0,295	−0,034
Srážky	K — Z	−0,082	−0,028	−0,550*	−0,365	0,222
	S — Z	0,056	−0,059	−0,601*	−0,584*	−0,076
Teploty	K — Z	0,021	−0,150	−0,449	−0,155	0,050
	S — Z	−0,047	−0,528	−0,536*	−0,558*	−0,028
Tuk:						
Vegetační doba	K — Z	0,395	0,222	0,810**	−0,281	0,211
	S — Z	0,331	0,182	0,703**	0,271	0,144
Srážky	K — Z	0,397	0,015	0,817**	0,467	−0,072
	S — Z	0,361	0,404	0,785**	0,535*	−0,059
Teploty	K — Z	0,513	0,051	0,654*	0,150	−0,179
	S — Z	0,405	0,715**	0,562*	0,542*	−0,152
BNLV:						
Vegetační doba	K — Z	0,836**	0,112	−0,157	0,268	0,064
	S — Z	0,744**	−0,466	−0,010	0,380	0,221
Srážky	K — Z	0,621*	0,325	−0,176	0,499	−0,362
	S — Z	0,611*	−0,403	−0,102	0,647*	0,194
Teploty	K — Z	0,670**	0,372	−0,101	0,150	−0,072
	S — Z	0,692**	−0,348	0,071	−0,094	0,146

K — Z = počet dnů od květu do zralosti

S — Z = počet dnů od setí do zralosti

$P_{1,11(12)} = 0,53$ $P_{1,11(12)} = 0,66$

DISKUSE

Jak vyplývá z literárního přehledu, faktory vnějšího prostředí v zahraničních podmínkách výrazně ovlivňují kvalitativní složení semen sóje. Vystává tedy otázka, které faktory v našich podmínkách ovlivňují množství látek, které tvoří obsah semene. Odpověď na tuto otázku dává studium kanadsko-amerického sortimentu sóje, který byl v letech 1973 až 1977 vyset v kukuřičném výrobním typu v Uherském Ostrohu a v řepářském výrobním typu v Horní Moštěnici.

Při sestavení pořadí vlivů podle absolutní velikosti F hodnot a současně ve snaze vyjádřit vliv genotypu, prostředí a interakcí na fenotyp (tj. obsah N látek, bílkovin, SNL, amidů, vlákniny, tuku, BNLV, popela) v pětiletém období obsah hlavních živin ve shora uvedených výrobních typech je obsah hlavních živin ve shora uvedených výrobních typech nejvíce ovlivňován pořadím vlivů: ročník — ročník $\times$ lokalita — lokalita — odrůda. Toto pořadí v absolutní velikosti F hodnot souhlasí zvláště s výsledky Schustera a Marquarda (1973), kteří v průběhu dvou let na třech lokalitách stanovili prakticky totéž pořadí s tím, že

III. Korelační koeficienty mezi některými hlavními živinami s délkou vegetační doby a klimatickými faktory na lokalitě Uherský Ostroh — The coefficients of correlation between some of the main nutrients with the length of the growing season, and the climatic factors at Uherský Ostroh

N-látky:		1973	1974	1975	1976	1977
Vegetační doba	K - Z	-0,507	-0,798**	-0,066	-0,730**	-0,052
	S - Z	-0,536*	-0,612*	-0,466	-0,733**	-0,530*
Srážky	K - Z	-0,505	-0,530*	-0,566*	-0,662**	-0,205
	S - Z	-0,504	-0,584*	-0,532*	-0,662**	-0,403
Teploty	K - Z	-0,403	-0,169	-0,020	-0,729**	-0,592*
	S - Z	-0,495	-0,628*	-0,464	-0,735**	-0,459
Tuk:						
Vegetační doba	K - Z	0,579*	-0,016	0,571*	0,035	0,269
	S - Z	-0,311	0,061	0,393	0,057	0,346
Srážky	K - Z	0,273	-0,058	-0,397	0,170	0,310
	S - Z	0,274	-0,004	-0,424	0,170	0,214
Teploty	K - Z	0,686**	0,083	0,050	0,040	-0,079
	S - Z	-0,267	0,212	0,392	0,069	0,185
BNLV:						
Vegetační doba	K - Z	0,630*	0,804**	0,125	0,525	0,292
	S - Z	0,439	0,861**	0,394	0,507	0,746**
Srážky	K - Z	0,408	0,852**	0,387	0,400	0,029
	S - Z	0,409	0,887**	0,466	0,394	0,629*
Teploty	K - Z	0,659*	0,189	0,074	0,490	0,617*
	S - Z	0,380	0,730**	0,391	0,502	0,669**

K - Z = počet dnů od květu do zralosti

S - Z = počet dnů od setí do zralosti

$P_{1,11(12)} = 0,53$ $P_{1,11(12)} = 0,66$

IV. Korelace obsahu N-látek jednotlivých genotypů s délkou vegetační doby a klimatickými faktory na lokalitě Uherský Ostroh — The correlation of the content of N compounds in different genotypes with the length of the growing season and climatic factors at Uherský Ostroh

	Vegetační doba			Srážky			Teploty		
	S - K	K - Z	S - Z	S - K	K - Z	S - Z	S - K	K - Z	S - Z
Ada	0,567	0,766**	0,733*	-0,087	-0,120	-0,563	-0,192	0,584	0,868**
Altona	0,447	0,235	0,496	0,155	-0,211	-0,507	-0,078	0,363	0,765**
Clay	0,776**	-0,076	0,561	0,011	-0,193	-0,795**	0,097	0,629	0,771**
Merit	0,332	0,564	0,534	0,016	-0,046	-0,139	-0,469	0,600	0,771**
Norman	0,240	0,273	0,271	-0,270	-0,192	-0,748*	0,144	0,109	0,423
Swift	-0,124	0,485	0,298	-0,259	-0,399	-0,425	-0,316	0,495	0,699*
Zora	0,501	0,128	0,424	0,026	-0,935**	-0,818**	0,035	0,203	0,585

S - K = počet dnů od setí do květu

K - Z = počet dnů od květu do zralosti

S - Z = počet dnů od setí do zralosti

$P_{1,11(1)} = 0,63$ $P_{1,11(1)} = 0,76$

V. Korelace obsahu N-látek jednotlivých genotypů s délkou vegetační doby a klimatickými faktory na lokalitě Horní Moštěnice — The correlation of the content of N compounds in different genotypes with the length of the growing season and climatic factors at Horní Moštěnice

	Vegetační doba			Srážky			Teploty		
	S – K	K – Z	S – Z	S – K	K – Z	S – Z	S – K	K – Z	S – Z
Ada	0,224	0,744*	0,630*	0,596	0,760**	0,742*	-0,191	0,028	-0,086
Altona	0,927**	0,514	0,669*	0,524	-0,128	0,156	0,722*	0,773**	0,789**
Clay	0,753*	0,441	0,579	0,311	-0,004	0,145	0,287	-0,364	0,373
Merit	0,929**	0,415	0,754*	0,506	-0,421	0,141	0,696*	-0,612	0,131
Norman	0,915**	0,744*	0,814**	0,658*	0,148	0,500	0,458	0,599	0,531
Swift	0,588	0,873**	0,888**	0,982**	0,638*	0,902**	0,115	0,791**	0,128
Zora	0,972**	0,536	0,831**	0,683*	-0,281	0,316	0,785**	-0,387	0,405

S – K = počet dnů od setí do květu

K – Z = počet dnů od květu do zralosti

S – Z = počet dnů od setí do zralosti

$P_{1,111(1)} = 0,63$ $P_{1,111(1)} = 0,76$

VI. Korelace obsahu tuku jednotlivých genotypů s délkou vegetační doby a klimatickými faktory na lokalitě Uherský Ostroh — The correlation of fat content in different genotypes with the length of the growing season and climatic factors at Uherský Ostroh

	Vegetační doba			Srážky			Teploty		
	S – K	K – Z	S – Z	S – K	K – Z	S – Z	S – K	K – Z	S – Z
Ada	0,038	0,480	0,268	0,105	0,590	0,680*	-0,550	0,569	0,332
Altona	-0,182	0,701*	0,084	-0,160	0,893**	0,786**	-0,362	0,325	0,092
Clay	-0,180	0,472	0,122	0,033	0,385	0,152	0,238	0,289	0,300
Merit	-0,034	-0,001	-0,011	0,055	0,240	0,181	-0,218	0,049	-0,310
Norman	0,164	0,412	0,284	0,308	0,675*	0,786**	-0,523	0,430	0,262
Swift	0,478	-0,191	0,046	0,428	0,424	0,630*	-0,120	-0,115	-0,471
Zora	0,046	0,338	0,195	-0,097	0,704*	0,276	-0,409	0,288	-0,016

S – K = počet dnů od setí do květu

K – Z = počet dnů od květu do zralosti

S – Z = počet dnů od setí do zralosti

$P_{1,111(1)} = 0,63$ $P_{1,111(1)} = 0,76$

obsah bílkovin je nejvíce ovlivňován lokalitou, což je pochopitelné, uvědomíme-li si rozdíly mezi NSR (Gross-Gerau, která v našich podmínkách odpovídá kukuřičné oblasti), jižní Itálii a Tureckem. Srovnání poněkud komplikuje stav, kdy pokusy v Turecku byly zavlažovány, takže ráz aridního klimatu a jeho vliv na obsah bílkovin a tuku byl uměle porušen.

Výpočtem podle Dubovského (1963) bylo zjištěno, že např. na celkové proměnlivosti obsahu N látek se vysoce průkazně podílely vlivy pokusných ročníků a lokality — tedy z 72,50 % vlivy prostředí (z toho 70,22 ročník a 29,14 % lokalita), pak podíl interakcí 23,76 % (z toho 84,14 % interakce ročník krát lokalita (R × L), který je co do velikosti F hodnoty prakticky stejný jako vliv lokality). Podíl genotypu je nejmenší.

VII. Korelace obsahu tuku jednotlivých genotypů s délkou vegetační doby a klimatickými faktory na lokalitě Horní Moštěnice — The correlation of fat content in different genotypes with the length of the growing season and climatic factors at Horní Moštěnice

	Vegetační doba			Srážky			Teploty		
	S - K	K - Z	S - Z	S - K	K - Z	S - Z	S - K	K - Z	S - Z
Ada	-0,718*	-0,344	-0,520	-0,516	0,076	-0,186	-0,758*	-0,671*	-0,792**
Altona	-0,829**	-0,331	-0,508	-0,410	0,268	-0,017	-0,834**	-0,778**	-0,856**
Clay	-0,486	-0,029	-0,188	-0,017	0,372	0,210	-0,463	-0,604	-0,614
Merit	-0,924**	-0,590	-0,838**	-0,629	0,060	-0,400	-0,654*	-0,816**	0,195
Norman	-0,677*	-0,308	-0,431	-0,380	0,137	-0,086	-0,640*	-0,679*	-0,658*
Swift	-0,458	-0,462	-0,520	-0,629	-0,031	-0,390	-0,736*	-0,885**	-0,860**
Zora	-0,529	0,179	-0,192	-0,288	0,559	0,307	-0,756*	-0,506	-0,869**

S - K = počet dnů od setí do květu
K - Z = počet dnů od květu do zralosti
S - Z = počet dnů od setí do zralosti
 $P_{1,11(1)} = 0,63$ $P_{1,11(1)} = 0,76$

VIII. Korelace obsahu BNLV jednotlivých genotypů s délkou vegetační doby a klimatickými faktory — The correlation of the content of nitrogen-free extractive substances in different genotypes with the length of the growing season and climatic factors

	Vegetační doba S - Z		Srážky S - Z		Teploty S - Z	
	Horní Moštěnice	Uherský Ostroh	Horní Moštěnice	Uherský Ostroh	Horní Moštěnice	Uherský Ostroh
Ada	0,148	-0,809**	-0,316	0,407	0,623	-0,848**
Altona	-0,144	-0,619	-0,224	0,424	0,186	-0,849**
Clay	-0,304	-0,523	-0,400	-0,785**	0,017	-0,729*
Merit	-0,490	-0,464	0,185	0,290	-0,044	-0,724*
Norman	-0,114	-0,391	-0,399	0,580	0,323	-0,375
Swift	-0,093	-0,475	-0,407	0,239	0,718*	-0,823**
Zora	-0,262	0,506	-0,332	0,603	0,665*	-0,346

S - Z = počet dnů od setí do zralosti
 $P_{1,11(1)} = 0,63$ $P_{1,11(1)} = 0,76$

Z celkové proměnlivosti obsahu tuku připadá 51,69 % na vliv prostředí (z toho 99,90 % na vliv ročníku), 37,28 % na interakce (85,52 % na $R \times L$) a jen 11,03 % je podíl genotypů. Obdobně obsah látek cukerné povahy, vyjádřený formou BNLV, je z 69,46 % ovlivňován vlivy prostředí (46,67 % připadá na vliv ročníku a 53,33 % na vliv lokality), z 25,73 % vlivy interakcí (86,32 % $R \times L$); podíl genotypů je opět nejnižší (4,81 %). V tomto smyslu jde o souhlas s jinými autory, kteří uvádějí, že vliv prostředí na obsah hlavních živin převyšuje vliv genotypu (Cartter, Hopper, 1942; Adair et al., 1950; Donovan, 1963; Mitrovič, 1966; Schuster, 1968; Taira, Taira, 1971, 1976).

Na první pohled by se tedy mohlo zdát, že podíl genotypu je zanedbatelný. Je však nutné si uvědomit, že z výše uvedených výsledků vyplynulo, že i přes to, že s kanadsko-americkým sortimentem byla hodnocena i domácí 'Zora', byly studovány odrůdy s malou genetickou variabilitou. Pokud tato variabilita byla větší, jako u Tairy, Tairy (1971), Alberta et al. (1976) nebo v naší jiné práci, týkající se semene lnu (Marek, Rosenberg, 1976), a nebo zrna ječmene (Minařík, Marek, 1979), pak by podíl genotypu byl stejný nebo málo nižší než podíl prostředí.

I na jednotlivých lokalitách rozdíly mezi ročníky byly vysoce průkazné, takže obsah hlavních živin nezůstal bez odezvy na tento zdroj proměnlivosti.

Jaké jsou to tedy vlivy, které na jednotlivých lokalitách ovlivňují obsah hlavních živin? Odpověď dávají výsledky korelační analýzy mezi jejich obsahem a délkou vegetační doby, množstvím srážek a množstvím akumulovaných průměrných denních teplot v době od květu do zralosti a od setí do zralosti (tab. II a III). Současně jsme si vědomi problematického označení „vliv délky vegetační doby“. Obecně je délka vegetační doby odrůdovým znakem. Je běžné, že délka vegetační doby kolísá podle podmínek ročníku a „vliv“ záleží v podstatě v množství a rozdělení srážek a teplot během vegetace — tedy na souladu průběhu vývoje (v kritických obdobích — květ, prodlužovací růst lusků a zrání) a povětrnostních podmínek.

V kukuřičném výrobním typu obsah N látek, bílkovin a SNL v závislosti na ročníku je průkazně až vysoce průkazně negativně ovlivněn délkou vegetační doby, množstvím srážek a teplot; v řepařském výrobním typu vliv těchto faktorů je také negativní, i když ve srovnání s kukuřičným výrobním typem není tak výrazný, nicméně je v souvislosti s výsledky, které publikovali Taira, Taira (1971). Zjištění negativního vlivu délky vegetační doby na obsah N látek, bílkovin a SNL nejenom vysvětluje, proč v pětiletém průměru v Uherském Ostrohu nejranější odrůda 'Altona' má vysoce průkazně vyšší obsah bílkovin než nejpozdnější 'Swift' a průkazně vyšší než 'Merit' a dále průkazně vyšší obsah N látek a SNL než odrůda 'Swift', ale je v souladu a potvrzuje zjištění jiných autorů (Green et al., 1965; Mitrovič, 1966; Pančenko, 1972; Szyrmer, 1971; Taira, Taira, 1971; Kohn, 1976), že rané odrůdy ve srovnání s pozdními mívají vyšší obsah bílkovin. Semena odrůdy 'Altona' dozrávají v teplých a suchých podmínkách, což vede k zvýšení obsahu bílkovin, odrůdy 'Merit' a 'Swift' dozrávají za podstatně nižších teplot a většího vlhka, což se na obsahu N látek a bílkovin projevuje negativně.

Co se týče obsahu N látek u jednotlivých genotypů v kukuřičném výrobním typu, pak s výjimkou odrůdy 'Ada' nebyla prokázána jejich závislost na délce vegetační doby, zato však zvýšené množství srážek negativně a teploty pozitivně ovlivňují u všech odrůd jejich obsah.

Při snaze nalézt v tab. IV odrůdu, u níž obsah N látek je vůči vlivu délky vegetační doby, množství srážek a teplot nejstálejší, letmý pohled by svědčil pro odrůdy 'Norman', 'Swift' a snad i 'Merit'. Pro odrůdu 'Merit' koeficienty trojnásobné korelace $R_{1,23} = 0,500$ (kde 1 = N látky, 2 = vegetační doba, 3 = srážky) a $R_{1,23} = 0,608$ (kde 1 = N látky, 2 = srážky, 3 = teploty) jsou neprůkazné (u odrůdy 'Norman' $R_{1,23} = 0,462$ (kde

1 = N látky, 2 = vegetační doba, 3 = teploty) je koeficient také neprůkazný, svědčí o nezávislosti obsahu N látek na těchto dvou faktorech.

U odrůdy 'Swift', u níž koeficienty $R_{1,23} = 0,991^{xx}$ (1 = N látky, 2 = vegetační doba, 3 = srážky), $R_{1,23} = 0,828^{xx}$ (1 = N látky, 2 = vegetační doba, 3 = teploty) a $R_{1,23} = 0,930^{xx}$ (1 = N látky, 2 = srážky, 3 = teploty), jsou vysoce průkazné. Čtyřnásobné korelační koeficienty $R_{1,234}$ (kde 1 = N látky, 2 = vegetační doba, 3 = srážky, 4 = teploty) u těchto tří odrůd (ale i u odrůd 'Ada', 'Clay' a 'Zora') jsou vysoce průkazné. Jedině u odrůdy 'Altona' koeficient $R_{1,234} = 0,808^x$ je průkazný (minimální tabelovanou hodnotu na $P_{0,05}$ převyšuje jen o 0,008), přičemž závislost obsahu N látek u této odrůdy na vegetační době a srážkách je neprůkazná, stejně tak je neprůkazná závislost na vegetační době a teplotách, pouze $R_{1,23} = 0,725^x$ (kde 1 = N látky, 2 = srážky, 3 = teploty), je průkazná. Proto z tohoto pohledu se jeví odrůda 'Altona' vůči diskutovaným vlivům relativně nejstálejší.

Z výsledků v tab. V lze pro lokalitu Horní Moštěnice odvodit, že čím odrůdy později kvetou (s výjimkou odrůdy 'Ada') a čím mají delší dobu od květu do zralosti a čím delší doba od setí do zralosti, tím u nich dochází k vyšší akumulaci obsahu N látek (odrůda 'Clay' na hranicích průkaznosti). I zde se nachází vysvětlení, proč ve velmi nepříznivém roce 1974 (Čečil, 1975) na této lokalitě byl zaznamenán za celé sledované období nejvyšší obsah N látek. V této souvislosti množství srážek v období od květu do zralosti (u odrůdy 'Ada' vysoce průkazně, u odrůdy 'Swift' průkazně) i v době od setí do zralosti (u odrůdy 'Swift' vysoce průkazně, u odrůdy 'Ada' průkazně) pozitivně ovlivňuje množství N látek. Vliv teplot na obsah N látek mimo odrůdu 'Altona' a 'Swift' v době od květu do zralosti prokázán nebyl. Shora uvedené chování N látek u odrůd 'Ada' a 'Swift' vysvětluje, proč na této lokalitě přes velmi vlhký rok 1977 nedošlo k jejich poklesu, zatímco u ostatních odrůd vlivem vysokého množství srážek byl zaznamenán jejich nejnížší obsah za celé sledované období.

Obsah tuku a ENLV v obou výrobních typech v jednotlivých letech je pozitivně ovlivňován délkou vegetační doby, množstvím srážek i teplot, což je opět v souladu s prací Tairy, Tairy (1971).

V kukuřičném výrobním typu obsah tuku u jednotlivých odrůd není ovlivňován délkou vegetační doby, vyjádřenou počtem dnů od setí do květu, od květu do zralosti a od setí do zralosti, a ani teplotami; množství srážek za vegetaci vysoce průkazně zvyšuje obsah tuku u odrůd 'Altona' a 'Norman' průkazně u odrůd 'Ada' a 'Swift'.

Při snaze nalézt na lokalitě Uherský Ostroh odrůdu (tab. VI), u níž bude obsah tuku nejméně závislý na délce vegetační doby, množství srážek a teplot, lze odrůdu 'Clay' a 'Merit' označit za nejstálejší, neboť koeficienty čtyřnásobné korelace, kde 1 = tuk, 2 = vegetační doba, 3 = srážky, 4 = teploty, jsou u těchto odrůd neprůkazné ($R_{1,234Clay} = 0,421$; $R_{1,234Merit} = 0,491$). I koeficienty determinace $R^2_{Clay} = 17,7\%$ a $R^2_{Merit} = 24,1\%$ svědčí o tom, že obsah tuku je z největší části ovlivněn jinými, než sledovanými vlivy. I když i u odrůdy 'Zora' byl vypočten neprůkazný koeficient, odrůda mezi nejstálejší zařazena nebyla, protože obsah tuku je průkazně pozitivně závislý na množství srážek v době od květu do zralosti. U zbývajících odrůd jsou koeficienty čtyřnásobné korelace vysoce průkazné. Shora uvedené zjištění má praktický význam

u odrůdy 'Clay', která na lokalitě Uherský Ostroh není ovlivňována délkou vegetační doby, množstvím srážek a teplot, což s přihlédnutím k tomu, že tato odrůda v pětiletém průměru obsahu tuku vysoce průkazně překonává odrůdu 'Ada' a 'Merit', průkazně pak odrůdu 'Altona', naznačuje její praktické využití k eventuálnímu šlechtění na obsah tuku. V této souvislosti stojí za pozornost zjištění Schustera a Marquarda (1973), kteří také u odrůdy 'Clay' pěstované v NSR, Itálii a Turecku našli mezi 11 odrůdami nejvyšší obsah tuku.

V řepařském výrobním typu (tab. VII) reakce obsahu tuku je v soulase s vlivem nižších teplot na jeho vyšší syntézu a ukládání (Zeller, 1957; Šarpov, 1961; Szyrmer, 1969).

Obsah látek cukerné povahy, vyjádřený formou BNLV je u jednotlivých odrůd na obou lokalitách nezávislý na délce vegetační doby (pouze u odrůdy 'Ada' v Uherském Ostrohu vysoce průkazně negativně) a na množství srážek ('Clay' vysoce průkazně pozitivně). Teploty v době od setí do zralosti průkazně pozitivně ovlivňují obsah BNLV u odrůdy 'Swift' a 'Zora' v řepařském výrobním typu, v kukuřičném pak vysoce průkazně negativně u odrůd 'Ada', 'Altona' a 'Swift', průkazně negativně u odrůdy 'Clay' a 'Merit'. Obsah BNLV u odrůd 'Norman' a 'Zora' teplotami ovlivňován není.

Nebyl prokázán vliv délky vegetační doby a hlavních vegetačních faktorů na obsah amidů, vlákniny a popela. U posledně jmenované živiny se tak nepodařilo potvrdit práci Tairy, Tairy (1971) v tom smyslu, že množství teplot a srážek v této době negativně ovlivňuje obsah popela. Je tedy možné se více přiklonit k názorům Smirnové a Lavrové (1934), Viljoena (1937) a Carttera a Hoppera (1942), že obsah popela je zřejmě ovlivňován více typem pozemku, na němž byla sója pěstována, event. jinými vlivy, než vlivy klimatických faktorů.

Jak tedy vyplývá ze shora uvedeného, klimatické podmínky teplejšího kukuřičného výrobního typu způsobily, že došlo k diferenciaci u odrůd v obsahu N látek, bílkovin i SNL, zatímco závislost obsahu N látek na klimatických faktorech v řepařském výrobním typu v podstatě zjištěna nebyla. Porovnáme-li hodnoty F u obou lokalit pro ročníky, pak v absolutním vyjádření hodnota F v Uherském Ostrohu je 4krát tak velká jako v Horní Moštěnici. To potvrzuje skutečnost, že obsah N látek (ale i SNL, tuku a BNVL) výrazněji reaguje na aridnější podmínky kukuřičné oblasti než na podmínky oblasti řepařské.

Za pozornost stojí i to, že v Uherském Ostrohu ve výrazně suchém roce 1973 dosáhl celý soubor průměru 45,77 % látek, zatímco ve velmi vlhkém roce 1977 došlo ke snížení obsahu N látek až na 35,11 % a nárůstu tuku až na 20,90 %, když krajní hodnota u odrůdy 'Clay' činila dokonce 23,43 % tuku. Tento fakt je v soulase s jinými autory, uvádějícími, že sušší a teplejší podmínky podporují aktivnější syntézu N látek a bílkovin (Zeller, 1957; Urano et al., 1958; Enken, 1959; Albert et al., 1976).

To, že obsah N látek jednotlivých odrůd reaguje v kukuřičném výrobním typu vysoce průkazně pozitivně na teploty a průkazně až vysoce průkazně na množství srážek, je vysvětlením, proč v pětiletém průměru v této oblasti je obsah N látek vysoce průkazně vyšší a obsah BNLV vysoce průkazně nižší než v řepařském typu a je současně potvrzením řady

prací, které také zjistily v aridnějších oblastech vyšší obsah bílkovin než v oblastech humidnějších (Viljoen, 1937; Cartter, Hopper, 1942; Enken, 1959; Mitrovič, 1966; Taira, Taira, 1971; Caviness, 1973; Schuster, Marquard, 1973). Vlivem zvýšeného množství srážek dochází, jak známo, zvláště u NO_3^- formy hnojiv k vymývání dusíku z půdy. V důsledku toho má nenodulující rostlina (jako tomu bylo v našem případě) k dispozici nižší množství dusíku, což vede k jeho nižšímu příjmu a nižší syntéze bílkovin a vyšší syntéze látek cukerné povahy. Současně při vyšší půdní vlhkosti dochází k vyššímu příjmu fosforu, který podporuje akumulaci tuku v semenech.

Ve snaze porovnat obsah hlavních živin u domácí odrůdy 'Zora' se sledovaným sortimentem, pak v řepařském výrobním typu v pětiletém průměru má průkazně vyšší obsah vlákniny než odrůda 'Clay'; v kukuřičném výrobním typu obsahem BNLV je na hranicích průkaznosti horší než 'Swift'. V ostatních hlavních živinách se kanadsko-americkému sortimentu vyrovná.

Růst sóje je v úzkém vztahu k prostředí, v němž se vyvíjí. Tento vztah je dynamický v důsledku nepřetržité proměnlivosti rostlinného organismu a prostředí. Podmínky růstu sóje (klimatické, půdní a ostatní ekologické faktory) jsou na sobě vzájemně závislé, což vyúsťuje ve skutečnost, že i složení semen je na tomto prostředí závislé, a to v tom smyslu, že faktor, který v příslušném roce nejvíce převládá, nejvíce svým vlivem ovlivní složení semen.

Literatura

- ADAIR, B. C. R. — CLELAND, C. K. Mc — CARALLEY, E. M.: Soybean Research in Arkansas 1936—1948. Arkansas Exp. Sta. Bull., 490, 1950.
- ALBERT, V. E. — KRASILNIKOV, V. N. — KJUZ, E. P. — GORŠKOVA, E. I. — STOJKOVA, V. Ja.: Chimičeskij sostav semjan někotorych sortov soji i jeho izmėnenije pod vlijanijem pogodnyh i počvenno-klimatičeskich uslovij. Prikl. Biol. i Biochem, 12, 1976, s. 186-191.
- CARTTER, J. L. — HOPPER, T. H.: Influence of variety, environment and fertility level on the chemical composition of soybean seed. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull., 787, 1942, s. 66-80.
- ČEČIL, J.: Nepříznivé počasí ovlivnilo výnosy. Zemědělec, příloha Zemědělských novin, 16. 4. 1975.
- DONOVAN, L. S. — DIMMOCK, F. — CARSON, R. B.: Some effects of planting pattern on yield and composition of soybean seed. Can. J. Plant Sci., 43, 1963, s. 131-139.
- DUBOVSKÝ, J.: Príspevok k podielu dedičnosti a prostredia na prejave niektorých kvalitatívnych príznakov pšenice a cukrovej repy. [Habilitační práce.] Nitra, VŠP 1963.
- ENKEN, V. B.: Soja. Moskva, Selchozizdat 1959.
- GREEN, D. E. — PINELL, E. L. — CAVANAH, L. R.: Effect of planting date and maturity date on soybean seed quality. Agronomy J., 57, 1965, s. 165-168.
- KOLAŘÍK, J. — MAREK, V.: Chemické složení semen sóje a jeho význam pro člověka. Výživa lidu, 1979, s. 655-658.
- KONNO, S.: Physiological study of the mechanism of seed production of soybeans. Bull. Nat. Inst. Agric. Sci., 27, 1976, s. 139-295.
- MAREK, V.: Chemické složení sóje. In: Soubor referátů přednesených na semináři „Pěstování sóje v ČSR“ ve Veselí n/M. a U. Ostrohu 6. a 7. září 1973. VÚTPL Šumperk 1973, s. 8-15.
- MAREK, V.: Luskoviny. Látkové složení jednotlivých druhů a užitková hodnota. In: PRUGAR, J. a kol.: Kvalita rostlinných produktů. Praha, SZN 1977, s. 125-128.

- MAREK, V. — KOLAŘÍK, J. — HRUBÝ, Z. — ZDRÁHALOVÁ, B.: Ke kvalitě semen sóje [*Glycine max.* (L.) Merrill]. I. Podíl genotypů, prostředí a ročníků na nutriční hodnotě a na obsahu bazických aminokyselin. Rostl. Výroba, 23, 1977, č. 2, s. 201-214.
- MAREK, V. — ROSENBERG, L.: Kvalitativní charakteristika semene odrůd lnu (*Linum usitatissimum* L.). Rostl. Výroba, 22, 1976, č. 6, s. 611-615.
- MINAŘÍK, F. — MAREK, V.: Zastoupení esenciálních aminokyselin u indukovaných mutantů jarního ječmene (*Hordeum vulgare*). Rostl. Výroba, 25, 1979, č. 1, s. 60-70.
- MITROVIĆ, A.: Influence of ecological conditions on physical and chemical properties of soybean seed. J. Sci. Agric. Res., 19, 1966, s. 17-21.
- PANČENKO, M. E.: Urožaj masličných bobov i sođeržanije žira v zavisimosti ot srokov poseva. Izv. Primorskoj obl. sel. choz. opyt. stancii, Nikolsk-Usurinskij, 8, 1972, s. 117-121.
- SCHUSTER, W.: Über die Streuung des Fettgehaltes verschiedener Ölpflanzen. II. Lein, Senf und Sojabohnen. Fette, Seifen, Anstrichmittel, 70, 1968, s. 155-161.
- SCHUSTER, W. — MARQUARD, R.: Über den Einfluß des Standortes und des Anbaujahres auf Protein- und Fettgehalt sowie das Fettsäuremuster bei unterschiedlichen Sojabohnensorten. Fette, Seifen, Anstrichmittel, 75, 1973, s. 289-298.
- SMIRNOVA, M. I. — LAVROVA, M. N.: Izměňivost chimičeskogo sostava različnych sortov soji. Trudy Prikl. Bob. Gen. i Sel., Ser. III, 1934, s. 1-103.
- SZYRMER, J.: Wpływ niektórych czynników środowiska i agrotechniki na plon nasion soi oraz zawartość tłuszczu i jego jakość. Zeszyty Naukowe SGGW, Rolnictwo, 15, 1971.
- SZYRMER, J.: Wpływ odmiany i zrońnicowanych warunków siedliska na plon nasion soi (*Glycine hispida* Max.) oraz na zawartość w nich białka i tłuszczu. Zeszyty Naukowe SGGW, Rolnictwo, 12, 1969.
- SARPOV, N. J.: Masličnyje rastěnija i masloobrazovatelnyj proces. Izv. Ak. Nauk SSSR 1961, s. 373-381.
- TAIRA, H. — TAIRA, H.: Influence of location on chemical composition of soybean seeds. I. Protein, oil, carbohydrate and ash content. Proc. Crop Sci. Soc. Jap., 40, 1971, s. 530-544.
- TAIRA, H. — TAIRA, H.: Influence of location on the chemical composition of soybean seeds. IV. Amino-acid composition. Proc. Crop Sci. Soc. Jap., 42, 1973, s. 185-196.
- TAIRA, H. — TAIRA, H.: Influence of location on the chemical composition of soybean seeds. V. Influence of variety and location. Proc. Crop Sci. Soc. Jap., 43, 1974, s. 21-26.
- TAIRA, H. — TAIRA, H.: Influence of location on the chemical composition of soybean seeds. VI. Amino acid composition (continued). Proc. Crop Sci. Soc. Jap., 14, 1975, s. 33-42.
- TAIRA, H. — TAIRA, H.: Effect of size of seed, variety and crop year on the chemical composition of soybean seeds. IV. Protein, carbohydrate and ash contents of soybean seeds grown in USA and China. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi, 23, 1976, s. 6-12.
- URANO, K. — NAGASE, Y. — OGUCHI, T.: Effect of soil moisture content at various growing periods on growth and yield of soybean. II. Changes of nitrogen and carbohydrates in soybean plant as affected by abundant and deficient soil moisture content. Proc. Crop Sci. Soc. Jap., 27, 1958, s. 315-321.
- VILJOEN, N. J.: An investigation into the composition of the soybean in south Africa. Union So. Africa Dept. Agr. and Forestry Sci. Bull., 169, 1937, s. 1-68.
- ZELLER, A.: Physiologie der Fettbindung und Fettspeicherung bei höheren Pflanzen, in W. Rhuland: Handbuch der Pflanzenphysiologie, 7, 1957, s. 280.

Došlo dňa 2. 4. 1980

КОЛАРЖИК, Я. — МАРЕК, В. — ГРУБЫ, З. (Научно-исследовательский и селекционный институт технических и бобовых культур, Угерски Острог; Селекционная станция Грубчице, Горни Моштенице. О качестве семян сои (*Glycine max.* [L.] Merrill) — Влияние климатических факторов на содержание главных питательных веществ. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1103-1114.

В ходе полевых опытов на участках Горни Моштенице (свекловичный производственный тип) и Угерски Острог (кукурузный) в 1973—77 гг. высевали интродуцированный канадско-американский сортимент сои. Для анализов влияния климатических факторов на

содержание главных питательных веществ были выбраны сорта, которые полностью успели поспеть за упомянутые годы: ('Ada', 'Altona', 'Clay', 'Merit', 'Norman', 'Swift') а для сравнения — и отечественный сорт 'Zora'. Определили содержание азотистых веществ ($N \times 6,25$), белков по методу Барнштейна, перевар. аз. веществ, амидов клетчатки, жиров, безазотистых экстрактов и зольного вещества. Как показали статистические расчеты, содержание главных питательных веществ в семенах этих сортов зависит от условий года, взаимодействия между годом и местностью, от содержания азотистых веществ, амидов и экстрактивных безазотистых веществ, от местности. Кроме того, на содержание азотистых, белковых и переваримых азотистых веществ отрицательно влияют период вегетации, сумма осадков и сумма аккумулированных среднесуточных температур. На содержание жира и безазотистых экстрактивных веществ положительно влияют продолжительность периода вегетации, сумма осадков и температур. Но не доказано влияния этих же факторов на содержание амидов, клетчатки и зольных веществ.

соя; сортоиспытания; качество; главные питательные вещества; влияние вегетационного периода; осадков и температур

KOLAŘÍK, J. — MAREK, V. — HRUBÝ, Z. (Research and Breeding Institute for Technical Crops and Pulses, Uherský Ostroh; Crop Breeding Station, Hrubčice; Horní Moštěnice): *On the Quality of Soybean (Glycine max. [L.] Merrill) Seeds — The Effect of Climatic Factors on the Content of the Main Nutrients*. Rostl. Výroba, 26, 1980 (10) : 1103-1114.

Field experiments were carried out at the Horní Moštěnice (beet-growing region) and Uherský Ostroh (maize-growing region) localities in 1973—1977 with the introduced Canadian-American assortment of soybean. The cultivars which reached full ripeness in all years were chosen for the analyses to determine the effect of climatic factors on the content of the main nutrients ('Ada', 'Altona', 'Clay', 'Merit', 'Norman', 'Swift'). The Czechoslovak cultivar 'Zora' was used for comparison. The content of N compounds ($N \times 6,25$), proteins after Bernstein, digestible N compounds, amides, crude fibre, fat, nitrogen-free extractive substances, and ash were determined. The statistical calculations demonstrated that the content of the main nutrients in the seeds of the studied cultivars was influenced by the year, and by the year $\times$ locality interaction. The content of amides, N compounds, and nitrogen-free extractive substances was found to be influenced by the locality. Furthermore, the content of N compounds, proteins, and digestible nitrogen compounds is adversely influenced by the length of the growing season of the cultivars, by the precipitation rates per vegetation, and by the levels of the accumulated average daily temperatures. The content of fat and nitrogen-free extractive substances is positively influenced by the length of the growing season, and by the sum of rainfall and temperatures over the growing season. The experiment did not demonstrate any effect of the mentioned factors on the content of amides, crude fibre, and ash.

soybean; varietal experiments; quality; main nutrients; effect of growing season, rainfall, temperatures

Adresy autorů:

Ing. Jaroslav Kolařík, CSc., Výzkumný a šlechtitelský ústav technických plodin a luskovin Sumperk - Temenice, pracoviště 687 24 Uherský Ostroh

RNDr. Václav Marek, Šlechtitelská stanice Hrubčice, 798 21 Bedihošť

Dipl. tech. Zdeněk Hrubý, Šlechtitelská stanice 751 17 Horní Moštěnice

Rukopisy odevzdány k tisku 2. 7. 1980, podepsáno k tisku 16. 10. 1980

TEMATICKÝ PŘEHLED

TERMINOLOGIE PROBLEMATIKY DUSÍKU

(na podkladě terminologie ruské)

TERMÍN	INTERPRETACE
hydrolysovatelný dusík v půdě азот гидролизующий в почве	dusík vázaný v organických sloučeninách, který za působení roztoků kyselin nebo louhů na půdu přechází do roztoku
dusík huminů азот гуминов	dusík, který je složkou nehydrolysovatelných zbytků humusových kyselin
celkový dusík (Nt) азот общий (синоним: валовой)	součet minerálního a organického dusíku v půdě, rostlinách aj.
mineralizovatelný dusík v půdě азот минерализованный в почве	dusík, který se při mineralizaci uvolňuje z půdní organické hmoty
minerální dusík v půdě азот минеральный в почве	součet amoniakálního, nitritového a nitratového dusíku v půdě
nehydrolysovatelný dusík v půdě азот негидролизующий в почве	část celkového dusíku, která nepodléhá hydrolyze působením koncentrovaných roztoků minerálních kyselin nebo louhů
organický dusík v půdě азот органический в почве	organické sloučeniny dusíku, tvořící součást humusu nebo jiných organických složek půdy
pohyblivý dusík v půdě азот подвижный в почве	sloučeniny dusíku rozpustné ve vodě, nebo ve zředěných roztocích kyselin, louhů a soli
těžko hydrolysovatelný dusík v půdě азот трудногидролизующий в почве	část celkového dusíku, která se hydrolyzuje v koncentrovaných roztocích minerálních kyselin nebo louhů při zahřívání
přístupný dusík (syn. dostupný) азот усвояемый (синоним: азот доступный)	část celkového dusíku, kterou mohou rostliny využít a která je v korelaci s výnosovými ukazateli (výnosem a jeho přírůstkem, celkovým odběrem N a jeho zvýšením)
režim dusíku v půdě азотный режим почвы	charakteristika změn obsahu dusíku v půdě v průběhu vegetačního období
schopnost půdy fixovat vzdušný dusík азотфиксирующая активность почвы	schopnost půdy poutat molekulární dusík prostřednictvím mikroorganismů
amonný ion nevýměnný (fixovaný) v půdě аммоний необменный или фиксированный	NH_4^+ nacházející se v krystalické mřížce půdních jílových minerálů, který není vytěšňován jinými kationty a uvolňuje se až po úplném rozrušení mřížky
amonný ion výměnný v půdě аммоний обменный в почве	NH_4^+ vázaný na půdní sorpční komplex; může být ekvivaletně vytěšněn jakýmkoliv jiným kationtem

amoniakální dusík v půdě
аммонийный (аммиачный) азот в почве

amonizace
аммонификация

amonizační aktivita půdy
аммонифицирующая активность почвы

balance dusíku v půdě
баланс азота в почве

biologická fixace z půdy
биологическая азотфиксация

vymývání dusíku z půdy
вымывание азота из почвы

odběr dusíku rostlinami
вынос растениями азота

plynné ztráty dusíku
газообразные потери азота

hydrolyza močoviny v půdě
гидролиз мочевины в почве

**frakční složení dusíkatých organických
sloučenin v půdě**
групповой состав органических соединений
азота в почве

biologická denitrifikace
денитрификация биологическая

chemická denitrifikace
денитрификация химическая
(синоним «хемоденитрификация»)

denitrifikační aktivita půdy
денитрифицирующая активность почвы

diskriminace izotopů dusíku v půdě
дискриминация изотопов азота в почве

fixační kapacita NH_4^+
емкость фиксации NH_4^+

imobilizace dusíku v půdě
иммобилизация азота в почве

inhibitory nitrifikace a denitrifikace
ингибиторы нитрификации
и денитрификации

amoniakální dusík, nacházející se v půdě jako výměnný, nevýmenný nebo fixovaný

proces, způsobený činností amonizačních mikroorganismů, při kterém se rozkládající dusíkaté organické látky na amoniak

schopnost půdy vytvořit při stanovených podmínkách za určitou dobu amoniak při rozkladu organických dusíkatých látek

balance přírůstku a úbytku dusíku v půdě

proces poutání vzdušného dusíku organismy a jeho přeměna na dusíkaté sloučeniny

přemístění pohyblivých sloučenin dusíku z vrchních vrstev do níže ležících horizontů

celkové množství dusíku, které rostliny přijaly za určité období vegetace

ztráty dusíku z půdy a hnojiv unikáním plyných sloučenin dusíku (N_2 , NO , N_2O , NO_2 , NH_3)

rozklad močoviny enzymem ureázou na amoniak a kysličník uhličitý

procentové zastoupení jednotlivých skupin dusíkatých sloučenin ve vztahu k celkovému množství dusíku v půdě

redukce nitrátů denitrifikačními mikroorganismy na kysličníky dusíku a molekulární dusík

redukce nitritů na plynné formy dusíku, ke které dochází při chemických reakcích

schopnost půdy přeměnit při stanovených podmínkách za určitou dobu minerální a organické dusíkaté látky na plynné sloučeniny

přeměna izotopového složení dusíku (poměr $^{15}\text{N} : ^{14}\text{N}$) při biologických a fyzikálně-chemických přeměnách dusíku v půdě

maximální množství NH_4^+ , které je půda schopna fixovat

přeměna dusíku z pohyblivých sloučenin na nepohyblivé organické formy při biologických pochodech

chemické sloučeniny omezující nebo potlačující nitrifikační nebo denitrifikační pochody v půdě

využití dusíku hnojiv nebo půdy rostlinami

использование (усвоение) растениями азота удобрений или почвы

koncentrace dusíku

концентрация азота

koeficient využití dusíku hnojiv

коэффициент использования

(усвояемости) азота удобрений

lehce hydrolysovatelný dusík v půdě

легкогидролизуемый азот в почве

metoda značených atomů

метод меченных атомов (синоним: изотопный индикаторный метод)

migrace dusíku v půdě

миграция азота в почве

mobilizace (mineralizace) dusíku v půdě

мобилизация (минерализация) азота в почве

nitratce dusíku v půdě

нитратация азота в почве

nitritace dusíku v půdě

нитритация азота в почве

nitifikace

нитрификация

množství dusíku z hnojiv nebo půdy využité rostlinami v průběhu vegetace

obsah dusíku v určitém prostředí, vyjádřený v obecně používaných jednotkách

podíl dusíku z hnojiva, který byl využit rostlinami během vegetace v roce aplikace hnojiv nebo v následujících letech a je vyjádřen v ‰ z dodaného množství N

vypočítává se podle vzorce:

metoda rozdílu (nepřímá)

$$K = \frac{O_h - O_o}{N_h} \cdot 100 \%$$

O_h — odběr dusíku rostlinami na hnojené variantě

O_o — odběr dusíku rostlinami na kontrolní variantě

N_h — dávka dusíku v hnojivu

metoda s použitím izotopů (přímá)

$$K_i = \frac{N_{hi}}{O_i} \cdot 100 \%$$

O_i — odběr značeného dusíku (^{15}N) rostlinami z hnojiva

N_{hi} — dodané množství ^{15}N v hnojivu

část celkového půdního dusíku, která se hydrolysuje působením zředěných minerálních kyselin nebo louhů

metoda půdních a agrochemických sledování založená na využití radioaktivních nebo stabilních izotopů pro označení libovolného prvku (např. pro dusík — stabilní izotop ^{15}N); což umožňuje sledovat jeho pohyb a přeměnu v určitém objektu

přemístění dusíku v půdním profilu

přeměna organických sločenin dusíku v půdě na pohyblivou formu při biologických a fyzikálně-chemických pochodech

oxidace NO_2^- na NO_3^- autotrofními baktériemi

oxidace NH_4^+ na NO_2^- autotrofními baktériemi

mikrobiální oxidační proces, při kterém vznikají nitráty a jako meziprodukt se tvoří nitrity

nitřifikační bakterie
нитрификаторы

nitřifikační aktivita půdy
нитрифицирующая активность почвы

poměr C : N
отношение C : N

ztráty dusíku z půdy a hnojiv
потери азота из почвы и удобрений

následné působení dusíku
hnojiv
последствие азота удобрений

přeměna dusíku v půdě
превращение (трансформация) азота в почве

proteolytická aktivita půdy
протеазная активность почвы

reminerilizace dusíku hnojiv v půdě
реминерализация азота удобрений в почве

značená dusíkatá hnojiva
удобрения меченые азотные

ureázová aktivita půdy
уреазная активность почвы

fixace amoniakálního dusíku v půdě
фиксация аммонийного азота в почве

.....
экстра азот

skupina autotrofních mikroorganismů, schopných získávat pro svou činnost energii při oxidaci anorganických sloučenin dusíku na nitrity nebo nitráty

schopnost půdy vytvořit při stanovených podmínkách za určitou dobu nitráty

poměr obsahu organického uhlíku k obsahu celkového dusíku v půdě

ztráty dusíku vyplavováním, erozí a unikáním plyných produktů

vliv dusíku na výnos plodin v následujících vegetačních obdobích po aplikaci hnojiv

přeměna jedné forem dusíkatých sloučenin na jiné

schopnost půdy rozkládat bílkoviny a polypeptidy činností mikroorganismů a působením půdních enzymů

opětná (sekundární) mineralizace dusíku hnojiv dříve v půdě imobilizované

dusíkatá hnojiva s dusíkem se změněným izotopickým poměrem ve srovnání s přirozeným (s vyšším nebo nižším obsahem ¹⁵N, tj. obohacené nebo ochuzené o ¹⁵N)

schopnost půdy rozkládat močovinu při stanovených podmínkách za určitou dobu na kysličník uhličitý a amoniak

nevýměnná vazba amoniakálního dusíku na minerální složku půdy mineralizovaný (mobilizovaný), rostli-

nami „navíc“ přijatý dusík půdy po aplikaci dusíkatých hnojiv

Ing. Jiří Apltaufer, CSc., ing. Jana Lištanská, CSc., ing. Hana Mouchová, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně

TERMINOLOGIE PROBLEMATIKY FOSFORU

(doporučená MDK fosfor v rámci RVHP)

TERMÍN

INTERPRETACE

pohyblivé fosforečnany
подвижные фосфаты

výměnné fosforečnany
обменные фосфаты

izotopicky výměnné fosforečnany
изотопно-обменные фосфаты

roślinám přístupné fosforečnany
доступные для растений фосфаты

intenzita (I)
интенсивность (I)

ukazatel kapacity (Q)
показатель емкости (Q)

faktor kinetiky
фактор кинетики

půdní fosforečnany extrahované pomocí slabě kyselých roztoků, slabě alkalických roztoků, roztoků solí, komplexotvorných činidel a anexů

fosforečnanové ionty absorbované na povrchu pevné fáze půdy a přecházející do roztoku výměnou za jiné anionty bez rozrušení koloidní fáze. Je velmi těžké stanovit je experimentálně, protože při jakékoliv extrakci probíhá současně i rozpouštění (rovněž i při použití anexů)

část fosforečnanů pevné půdní fáze, která za podmínek rovnováhy mezi kapalnou a pevnou fází půdy se vyměňuje za fosforečnany obsažené v roztoku (v hranici trvání pokusu); toto množství může být stanoveno pomocí ^{32}P metodou izotopického zředění v rovnovážných podmínkách

teoreticky pod přístupnými fosforečnany rozumíme takové množství fosforečnanů v půdě, které může být přijato rostlinami; jejich stanovení je velmi těžké; nyní se jejich stanovení provádí pomocí různých extrakčních metod kritérium vhodnosti příslušné metody v každém konkrétním případě je zjištění vysoké korelace mezi množstvím P extrahovaného z půdy a odběrem P rostlinami (při optimálním stavu všech ostatních růstových faktorů v přísně stejných podmínkách)

stupeň mobility půdních fosforečnanů; tato veličina nezávisí na množství půdy a může být vyjádřena jako koncentrace nebo aktivita fosforečných iontů ve výluhu vodou nebo slabým roztokem solí ($0,01\text{M CaCl}_2$) nebo jako fosfátový potenciál podle Schofielde

množství pohyblivých fosforečnanů schopných přejít z povrchu pevné půdní fáze do roztoku; stanoví se pomocí anexu, mnohonásobnou extrakcí, izotopovou metodou, extrakcí kyselinami aj. — často na zásobu pohyblivých fosforečnanů usuzujeme z množství fosforečnanů stanovených kyselými extrakčními činidly, na tyto hodnoty se můžeme dívat jen jako na určité přiblížení

určuje rychlost přechodu fosforečných iontů z pevné fáze do roztoku; stanoví se mnohonásobnou extrakcí (nebo pomocí anexů), izotopickou metodou, několikanásobným výsevem a sklizní rostlin (srovnání podle odběru P)

fosfátová pufrační kapacita půd
фосфатная буферная емкость почв

schopnost půdy odolávat změnám veličiny ukazatele intenzity při dodání fosforečných hnojiv nebo při odběru P rostlinami; při lineární závislosti vy-

jadřuje se veličinou $\frac{\Delta Q}{\Delta I}$,

v případě nelineární $\frac{dQ}{dI}$

sorpce fosforečnanů
сорбция фосфатов

přechod fosforečnanů z kapalně do pevné fáze půdy; při tom jsou možné následující procesy: fyzikální adsorpce jako tvorba monomolekulární vrstvy na povrchu částic pevné půdní fáze bez tvorby zvláštní fáze, absorpce jako chemický proces přeměny anorganických fosforečnanů v jinou pevnou fázi (produkt přeměny fosfátů); přesná hranice mezi těmito procesy neexistuje

desorpce fosforečnanů
десорбция фосфатов

přechod minerálních fosforečnanů do organických sloučenin vlivem mikroorganismů, proces opačný mineralizaci

fixovaný fosfor
фиксированный фосфор

fosfor dodaný hnojivem a přecházející z rozpustné formy v poměrně těžce dostupnou formu pro rostliny; fixovaný fosfor tvoří část zbytkových fosfátů

zbytkové fosforečnany
остаточные фосфаты

fosforečnany dodané do půdy hnojivem a nevyužité rostlinami v prvním roce

postupné uvolňování fosforu z půdy
Nachlieferung *)

schopnost půdy zásobovat rostliny fosforem; indikátorem je sama rostlina (výnos, odběr P rostlinou), existující chemické metody často neodráží tuto schopnost

stárnutí fosforečnanů
старение фосфатов

přechod fosforečnanů v průběhu doby z poměrně labilní, pevné, částečně amorfní fáze, v termodynamicky stabilní méně dostupnou formu pro rostliny; proces stárnutí zahrnuje dehydrataci, aglomeraci, změnu povrchu, krystalizaci a rekrystalizaci

retrogradace fosforečnanů
ретроградация фосфатов

přeměna lehce rozpustných fosforečnanů hnojiv ve formě těžko přístupné rostlinám

Ing. Jiří Pírk, ing. Karel Voplakal, CSc., Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha - Ruzyně

*) pro tento německý termín neexistuje ruský ekvivalent, ani český překlad zcela přesně nevystihuje obsah tohoto termínu

Střída J.: Biologickou racionalizací k intenzifikaci pěstování luskovin	1009
Graman J., Pelikán E.: Variabilita některých znaků u bobu obecného a jejich vztahy k hmotnosti rostliny	1011
Rubeš L.: Dusíkaté hnojení při imobilizaci půdního dusíku u bobu (<i>Faba vulgaris</i> Moench.)	1021
Vondrys J., Biedermannová E.: Časový průběh symbiotické fixace dusíku u bobu obecného (<i>Faba vulgaris</i> L.) sledovaný acetylénovou redukční metodou	1031
Křišťan F., Skala J.: Vliv stupňovaného výsevu a dávek N na produkci bobu obecného a jetele lučního v podsevu	1041
Skarda M., Jokešová J.: Hnojení kejdou prasat k bobu (<i>Vicia faba</i> L.)	1051
Střída J.: Účinnost základního PK hnojení k hrachu v systému vysoké intenzity hnojení	1059
Horák A., Buryšková L.: Příspěvek k použití půdních insekticidů v ochraně bobu (<i>Faba vulgaris</i>)	1069
Svoboda J.: Vliv organizace porostu a dusíkaté výživy na výnosové prvky sóje	1081
Marečková H., Sýkora J.: Vliv minerálního a symbioticky fixovaného dusíku na výživu sóje	1091
Dlabaja Z.: Сушение струков	1097
Kolařík J., Marek V., Hrubý Z.: Ke kvalitě semen sóje (<i>Glycine max.</i> (L.) Merill) — Vliv klimatických faktorů na obsah hlavních živin	1103
Apłtauer J., Lištanská J., Mouchová H.: Terminologie problematiky dusíku	1115
Pirkel J., Voplakal K.: Terminologie problematiky fosforu	1119

СОДЕРЖАНИЕ — Зернобобовые

Граман И., Пеликан Э.: Изменчивость некоторых признаков у боба конского и их отношение к массе растения	1018
Рубеш Л.: Азотное удобрение в процессе имобилизации почвенного азота у боба (<i>Faba vulgaris</i> Moench)	1030
Вондрис И., Бидерманнова Э.: Хронологический процесс симбиотической фиксации азота у боба обыкновенного (<i>Faba vulgaris</i> L.) наблюдаемый при помощи метода редукции ацетилена	1038
Кржиšťан Ф., Скала Я.: Влияние возрастающей нормы высева и азотных доз на продукцию конского боба и лугового клевера в подсева	1049
Шкарда М., Йокешова Я.: Удобрение боба (<i>Vicia faba</i> L.) свиной кедой	1057
Стржида И.: Эффективность основного PK-удобрения гороха в системе интенсивного удобрения	1066
Горак А., Буришкова Л.: Почвенные инсектициды в защите боба (<i>Faba vulgaris</i>)	1078
Свобода Я.: Влияние организации посева и азотного питания на урожайность сои	1088
Маречкова Г., Сыкора Я.: Влияние минерального и симбиотически фиксированного азота на питание сои	1095
Длабая З.: Сушка бобовых	1101
Коларжик Я., Марек В., Грубы З.: О качестве семян сои (<i>Glycine max.</i> (L.) Merill) — Влияние климатических факторов на содержание главных питательных веществ	1114

Graman J., Pelikán E.: The Variability of some Characters of Field Bean and their Relationships to the Weight of the Plant	1018
Rubeš L.: Nitrogenous Fertilization at the Immobilization of Soil Nitrogen in Horse Bean (<i>Faba vulgaris</i> Moench)	1030
Vondrys J., Biedermannová E.: Seasonal Variation of Nitrogen Symbiotic Fixation by Broad Bean (<i>Faba vulgaris</i> L.) using Acetylene Reduction Method	1038
Křišťan F., Skala J.: The Effect of Gradated Sowing and Nitrogen Application Rates on the Output of Horse Bean and Underseeded Red Clover	1049
Skarda M., Jokešová J.: Pig Slurry Manuring of Bean (<i>Vicia faba</i> L.)	1057
Střída J.: The Effectiveness of Basal PK Fertilization of Pea in the High-Fertilization System	1067
Horák A., Buryšková L.: The Use of Soil Insecticides for the Protection of Horse Bean (<i>Faba vulgaris</i>)	1079
Svoboda J.: The Effect of Stand Organization and Nitrogen Fertilization on the Yield Characters of Soybean	1089
Marečková H., Sýkora J.: The Effect of Mineral and Symbiotically Fixed Nitrogen on the Nutrition of Soybean	1095
Dlabaja Z.: Pulse Crop Drying	1101
Kolařík J., Marek V., Hrubý Z.: On the Quality of Soybean (<i>Glycine max.</i> /L./ Merrill) Seeds — The Effect of Climatic Factors on the Content of the Main Nutrients	1114

INHALT — Hülsenfrüchte

Graman J., Pelikán E.: Variabilität einiger Merkmale der Ackerbohne und ihre Beziehungen zu der Masse der Pflanze	1019
Rubeš L.: Die Stickstoffdüngung bei der Immobilisation des Bodenstickstoffs bei der Ackerbohne (<i>Faba vulgaris</i> Moench) (E)	1030
Vondrys J., Biedermannová E.: Der anhand der Azetylenreduktionsmethode untersuchte zeitliche Verlauf der symbiotischen Stickstofffestlegung bei der Ackerbohne (<i>Faba vulgaris</i> L.)	1039
Křišťan F., Skala J.: Einfluß gesteigerter Aussaatmenge und der N-Gaben auf die Produktion der Ackerbohne und Wiesenklees als Untersaat	1050
Skarda M., Jokešová J.: Die Düngung mit der Schweinegülle zur Bohne (<i>Vicia faba</i> L.)	1058
Střída J.: Düngungseffekt der PK-Grunddüngung zu Erbse im System hoher Düngungsintensität	1067
Horák A., Buryšková L.: Beitrag zur Verwendung von Bodensektiziden beim Pflanzenschutz der Ackerbohne (<i>Faba vulgaris</i>)	1079
Svoboda J.: Einfluß der Bestandesorganisation und Stickstoffernährung auf die Ertragskomponenten bei Soja	1089
Marečková H., Sýkora J.: Einfluß der Mineral- und symbiotisch gebundenen Stickstoffes auf die Ernährung von Soja	1096
Dlabaja Z.: Die Trocknung von Hülsenfrüchten	1101
Kolařík J., Marek V., Hrubý Z.: Zur Qualität der Sojasamen (<i>Glycine max.</i> /L./ Merrill) — Einfluß der klimatischen Faktoren auf den Gehalt an Hauptnährstoffen (E)	1114

Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS - ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Lze též objednat u každé pošty i poštovního doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS - ústřední expedice tisku, oddělení vývozu tisku, Jindřišská ulice 14, 110 00 Praha 1. Vytiskl MÍR, novinářské závody, n. p., závod 6, tř. Lidových milicí 22, 120 00 Praha 2.