



ROSTLINNÁ VÝROBA

OBILOVINY

6

ROČNÍK 19 (XLVI)
PRAHA
ČERVEN 1973
CENA 18 Kčs
ROVYAM 19 (6) 549-652 (1973)



ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ

ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ

ROSTLINNÁ VÝROBA

Řídí redakční rada

Prof. ing. František Hron, CSc. (předseda), ing. Jiří Apltauer, CSc., ing. Ivo Bareš, CSc., akademik Ctibor Blatný, prof. ing. Karel Červenka, CSc., doc. ing. Mikuláš Derco, CSc., dr. Zbyněk Facek, CSc., ing. Jiljí Fiedler, CSc., ing. Josef Habovštiak, CSc., prof. ing. dr. Ladislav Hruška, DrSc., ing. Karel Jelínek, CSc., prof. dr. ing. Václav Káš, DrSc., prof. dr. ing. Vladimír Kosil, DrSc., doc. ing. Anton Kováčik, CSc., prof. dr. ing. František Landovský, ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., člen korespondent ČSAV ing. František Mareček, ing. František Mráz, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., prof. ing. Václav Rybáček, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Schmied, ing. Vladimír Skládal, ing. Josef Slepíčka, ing. Ján Švihra, CSc., ing. Juraj Uhliar, CSc., RNDr. ing. Jaroslav Zakopal.

Vedoucí redaktorka Milena Sovová

© Ústav vědeckotechnických informací, Praha 1973

■
Vědecký časopis ROSTLINNÁ VÝROBA uveřejňuje studie, rozbor a vědecká pojednání o vyřešených úkolech výzkumu z oboru rostlinné výroby. Vydává Ústav vědeckotechnických informací. Vychází měsíčně. Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7. Telefon 257541. 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. 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 Intitute of Scientific and Technical Information. 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 Informationen. 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. Publié chaque mois. Rédaction 120 56 Prague 2, Slezská 7.

ВОПРОСЫ ВЫСОКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫХ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ

Я. ЛЕКЕШ, Л. ЗЕНИЩЕВА, В. БЕЗДЕК

LEKEŠ J., ZENIŠČEVA L., BEZDĚK V. (Research Institute of Cereal Crops, Kroměříž). *The Problems of High Productivity in Short-Stalked Barley Varieties*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6): 549-558, 1973.

High-yielding forms of spring barley have been obtained as a result of purposeful breeding efforts. The productivity of these forms is conditioned by two main yield factors: increased fertile tillering and high 1000-kernel weight. In these forms, the high yield stability in individual years genetically depends on the high resistance to lodging and complex resistance to fungous diseases, especially powdery mildew. What is characteristic of the nitrogen type of barley is the positive response to high fertilization rates, particularly to N-applications, and the effective utilization of fertilizers for grain production. The high-yielding short-stalked forms of spring barley have a longer period of active uptake of nutrients from soil and photosynthetic activity of leaves and stalks.

spring barley; nitrogen type and its characteristics

С ростом интенсификации с/х возросли требования к возделываемым сортам. На первое место, наряду с урожайностью, выдвинулись устойчивость против полегания и к грибным болезням и также положительная реакция растений на высокий агрофон.

Современная мировая селекция в условиях интенсивного земледелия почти у всех видов зерновых направлена на получение короткостебельных форм, способных наиболее эффективно использовать два самых действенных фактора повышения урожайности — высокие дозы азотных удобрений и орошение. Короткостебельные формы, благодаря повышенной устойчивости против полегания и более выгодному расположению ассимиляционного аппарата (листьев и колоса), позволяющему лучше использовать солнечную энергию, по высказыванию Свенсона «завоевывают мир».

Среди зерновых культур наряду с озимой пшеницей особый интерес для увеличения продукции зерна представляет яровой ячмень, который способен в короткие сроки (60—120 дней вегетационного периода) репродуцировать на единице площади большое количество глицидных и белковых веществ. По нашим данным, у самых урожайных интенсивных сортов озимой пшеницы и ярового ячменя в 1971—1972 годах репродукция сухого вещества на единицу площади в условиях ЧССР, Кромержиж, была следующая: у сорта 'Кавказ' суточная продукция сухого вещества на га при продолжительности активного периода вегетации 176 дней составляла 127,61 кг, причем на зерно приходилось 49,65 кг. Суточный прирост сухого вещества у 'Км 1192' (активный вегетационный период 106 дней) достигал 157,92 кг, на продукцию зерна приходилось 81,41 кг.

I. Урожай зерна интенсивных короткостебельных сортов озимой пшеницы и ярового ячменя (данные госсортоиспытания, 1972 г.).

Výnos zrna intenzivních krátkostébelných odrůd ozimé pšenice a jarního ječmene (údaje ze státních odrůdových zkoušek, 1972)

Сорт	Предшественник			
	Зерновые		Пропашные	
	ц/га	%	ц/га	%
Яровой ячмень				
Вальтицкий (стандарт)	42,9	100	46,1	100
Диамант	40,6	94,6	46,4	100,6
Км 1192	53,2	124,0	61,5	133,4
Озимая пшеница				
Мироновская 808 + ССС				
(стандарт)	52,7	100	58,0	100
Кавказ	52,7	100	66,4	118

Агрофон: 60 кг д. н./га

Данные госсортоиспытания, приведенные в таблице I, показывают, что в условиях интенсивного земледелия у продуктивных короткостебельных форм ячменя можно добиться такого же высокого урожая, как у наиболее урожайных современных сортов озимой пшеницы, т. е. 'Мироновская 808' с применением ССС и 'Кавказ'.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

В полевых и лабораторных условиях Юго-Моравской области, ЧССР, у 2-х короткостебельных форм ярового ячменя исследовались показатели фотосинтетической активности растений (динамика накопления сухого вещества и содержания отдельных веществ N, P, K, Ca в растении в отдельные фазы роста и развития, содержание NPK в листьях, интенсивность фотосинтеза в мг сухого вещества . дм². 1 час во 2-ом верхнем листе, величина площади листовой пластинки и т. д.), а также элементы структуры урожая. Некоторые показатели сравнивались с высокоинтенсивными сортами озимой пшеницы ('Кавказ').

'Диамант' — короткостебельный, стойкий против полегания высокопродуктивный сорт, занимает в ЧССР больше 50 % от всей площади ярового ячменя. Реакция на повышенные дозы N средняя. Имеет пониженную прочность стебля, что ведет при перестоях посевов или при продолжительной дождливой погоде к массовому излому стебля. Сильно поражается мучнистой росой.

'Км 1192' — короткостебельный, стойкий к полеганию высокопродуктивный сорт. Выделяется положительной реакцией на высокий агрофон, в особенности хорошо использует высокие дозы азотного удобрения (т. н. нитрогенный тип). Характеризуется устойчивостью ко всем распространенным в ЧССР расам мучнистой росы и обладает повышенной прочностью стебля против излома.

Варианты вегетационного опыта:

агрофон	вар.	N	P	K	г/вег. сосуд
низкий	1.	0,5	0,6	0,8	
средний	2.	1,5	1,8	2,4	
высокий	3.	2,5	3,0	4,0	

Опыт был заложен в четырехкратной повторности, 25 нормально развитых растений на вегетационный сосуд.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

При создании короткостебельных интенсивных генотипов зерновых культур главной задачей селекционера, особенно подчеркиваемой Лукьяненко (1971), является перераспределение транспорта ассимилятов в растении в сторону увеличения доли зерна, без сокращения его общей биомассы. При этом, не должна уменьшаться фотосинтезирующая способность растения, а также деятельность и активность корневой системы. Анализ отдельных элементов продуктивности двух наиболее интенсивных генотипов озимой пшеницы и ярового ячменя показал различные пути достижения максимального урожая. В табл. II приведены данные анализа рекордного урожая по сорту озимой пшеницы 'Кавказ' и ярового ячменя 'Км 1192', полученные в НИИ зерновых культур Кромержиж в 1972 году. Высокий потенциал урожая у 'Кавказа' генетически обусловлен повышенной продуктивностью колоса (количество зерен в колосе и вес 1-го зерна). Высокая урожайность 'Км 1192' обусловлена, прежде всего, высокой продуктивной

II. Элементы структуры высокого урожая озимой пшеницы 'Кавказ' и ярового ячменя 'Км 1192'.

Strukturální prvky vysokého výnosu ozimé pšenice 'Kavkaz' a jarního ječmene 'Km 1192'

Сорт	Высота растения см	Кол-во продуктив- ных побегов м ²	Урожай зерна ц/га	Урожай соломы ц/га	Отношение зерна к соломе	Вес 1000 зерен г	Число зерен в колосе	Число зерен на 1 м ²
Кавказ	109,8	638	87,4	137,2	1 : 1,57	54,15	25,3	16 141
Км 1192	81,8	991	86,3	81,1	1 : 0,94	48,50	17,9	17 739
Разница пшеница — ячмень	+28,0	—353	+1,1	+56,1	+0,63	+5,65	+7,4	—1 598

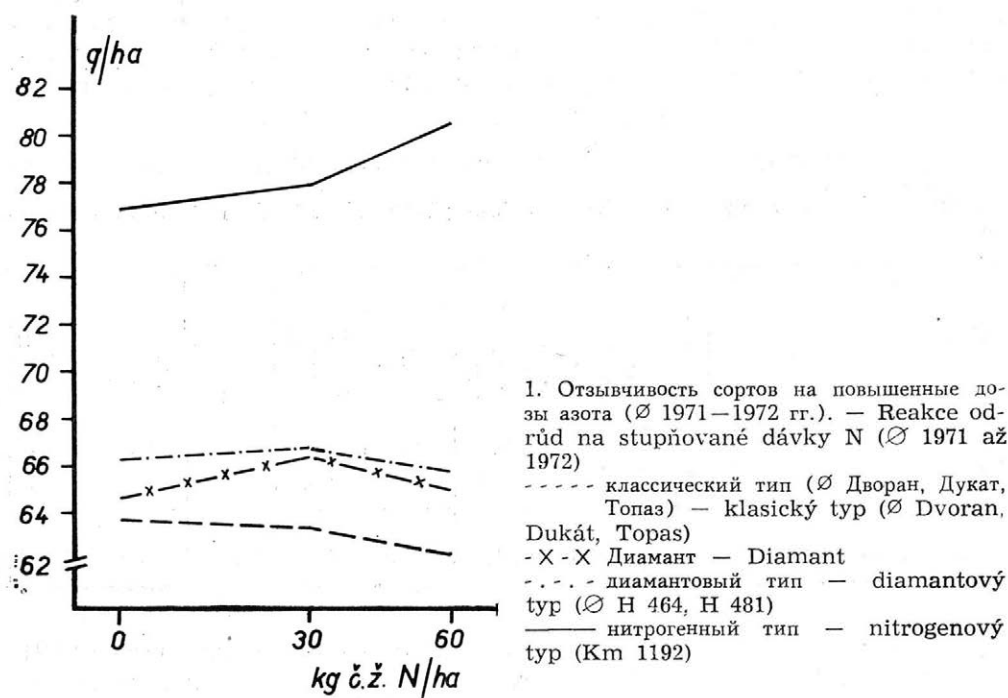
кустистостью (у 'Км 1192' количество колосьев на м² составляло 991, т. е. о 55 % больше, чем у 'Кавказа'). Причем при почти одинаковом урожае зерна 'Км 1192' имел достоверно более короткую соломинку и более тесное отношение зерна к соломе. Необходимость селекции на повышенную продуктивную кустистость как одного из главных факторов получения высокого урожая у зерновых отмечена многими авторами (Лайн 1968 для ФФРГГ, Голм 1970 для Дании и др.). Лукьяненко (1971) в условиях Краснодара эту зависимость между продуктивной кустистостью и урожаем зерна не наблюдал. Тем не менее, в отличие от некоторых зарубежных авторов (Доналд 1968, Косровшари 1970 и др.), считающих идеальным типом зерновых одностебельные формы, по Лукьяненко (1971) надо проводить у озимой пшеницы селекцию форм со средней способностью к кущению и высокой продуктивностью колоса.

Создание и широкое распространение с 1966 г. высокопродуктивного короткостебельного сорта ярового ячменя 'Диамант' позволило

в условиях ЧССР повысить среднюю урожайность этой культуры за последние 5 лет с 28 ц/га до 32 ц/га.

Сорт 'Диамант' и перспективные селекционные линии, созданные на его базе, представляют собой новый этап в селекции ячменя. Эти формы отличаются от классических среднестебельных и длинностебельных сортов укороченной соломиной (высота растения 70—75 см), повышенной стойкостью к полеганию, более эффективным использованием азотных удобрений на образование, прежде всего, зерна. Соотношение зерна к соломе у этих форм составляет 1:1 аж 1:0,8, у классических 1:2 аж 1:2,5. Их высокая продуктивность обусловлена, прежде всего, повышенной продуктивной кустистостью (табл. III).

Дальнейшим крупным успехом в селекции интенсивных короткостебельных форм было создание азотного типа 'Км 1192' (авторы

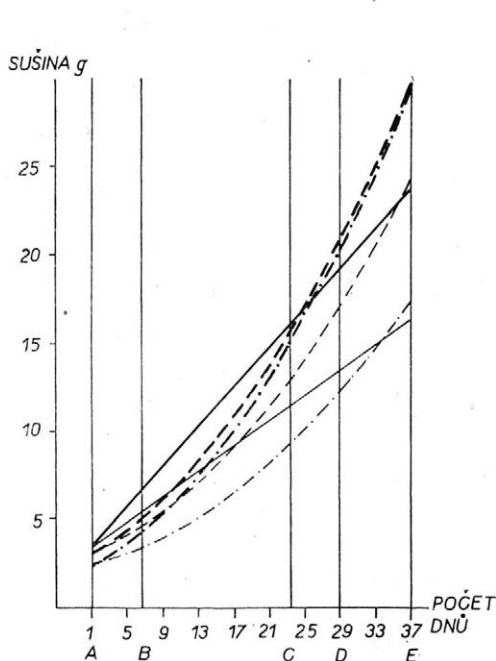


III. Элементы структуры урожая у различных типов ячменя.

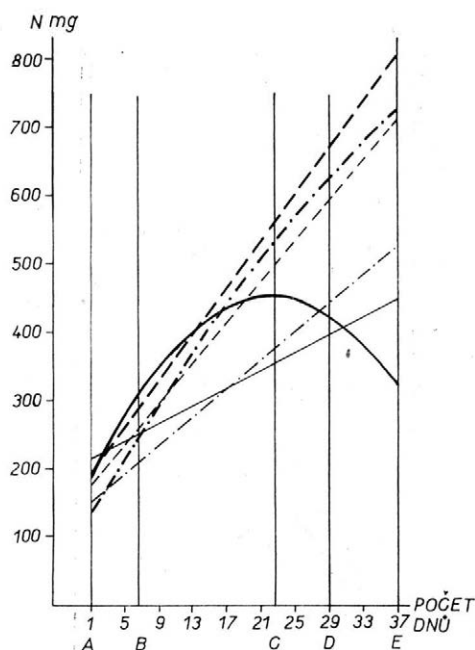
Výnosové složky u různých typů ječmene

Тип ячменя	Кол-во продуктивных колосцев 1 м ²	Кол-во зерен в колосе	Вес 1000 зерен
Классический (типа Вальтицкий)	774	19,5	40,9
Короткостебельный (типа Диамант)	923	19,9	35,5
Азотный	974	18,9	45,6

Генетическая стабильность сортов по отдельным признакам дана в среднем по всем вариантам и годам испытания.



2. Прирост сухого вещества надземной массы в г на вег. сосуд у 'Км 1192' и 'Диаманта' при повышенных дозах NPK. — Přírůstek sušiny nadzemní části rostlin v g na vegetační nádobu u 'Km 1192' a 'Diamantu' při stupňovaném hnojení NPK

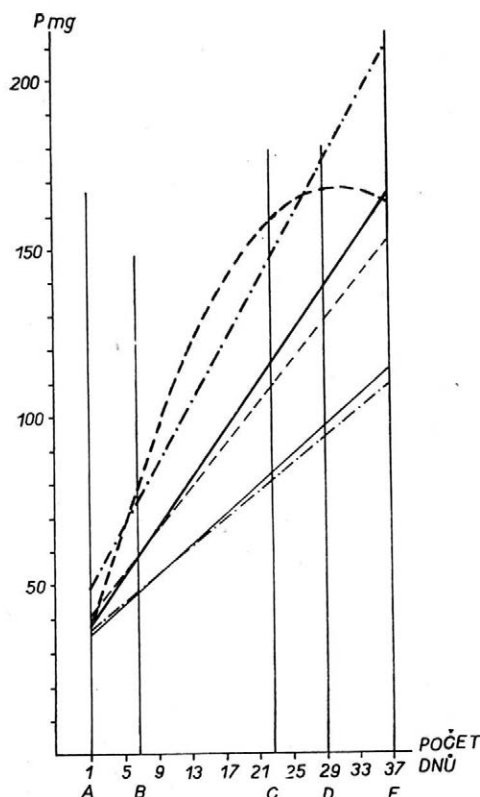


3. Содержание азота в надземной части растения в мг на вег. сосуд при повышенных дозах NPK у 'Км 1192' и 'Диаманта'. — Odběr dusíku nadzemní částí rostlin v mg na vegetační nádobu při stupňovaném hnojení NPK u 'Km 1192' a 'Diamantu'

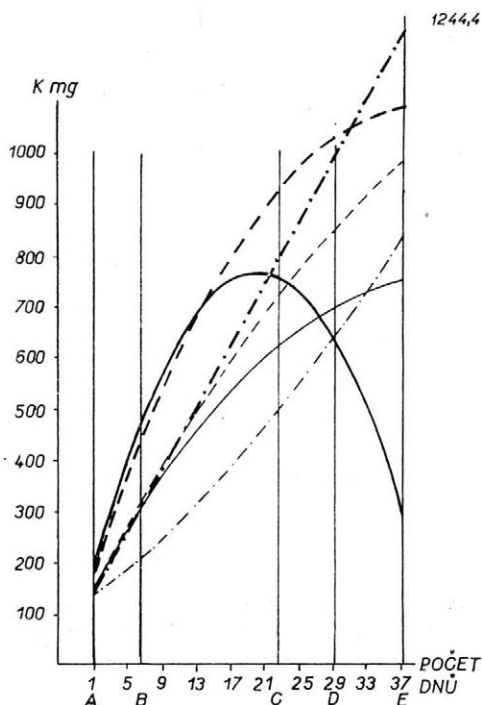
— Зенищева и Лекеш), который возник на иной генетической базе короткостебельности. У этой формы удалось рекомбинацией повысить абсолютный вес зерна на уровень длинностебельных сортов при сохранении высокой способности к продуктивному кущению.

В специальных агротехнических опытах нашего института, проводимых ст. научным сотрудником института Копецким, изучалась реакция короткостебельных сортов и перспективных линий на высокие дозы азота по сравнению с новыми классическими сортами типа 'Вальтицкий' ('Дворан', 'Топаз', 'Дукат'). Данные показывают (рис. 1), что среднестебельные (классического типа) сорта уже при 30 кг д. н. азота, внесенного непосредственно под культуру, реагируют определенной стагнацией урожая; при 60 кг д. н. азота отмечено его достоверное снижение. Снижение урожая объясняется чрезмерным нарастанием непродуктивной биомассы, ослаблением механической прочности стебля и сильным ранним полеганием растений.

'Диамант' и его аналоги ('Не 481', 'Не 464б') положительно реагируют на повышенную дозу азота до 30 кг д. н., однако удвоение этой дозы (60 кг д. н./га) ведет и у этих форм к депрессии урожая. Предельной границей эффективного использования азота в наших условиях выращивания для сортов этой группы является 40—60 кг чистого азота на га. Новый, так называемый нитрогенный тип ярового ячменя 'Км 1192' и при дозе азота 60 кг д. н./га показывал достоверное повышение



4. Содержание калия в надземной части растений в мг на вег. сосуд при повышенных дозах NPK у 'Км 1192' и 'Диаманта'. — Odběr draslíku nadzemní částí rostlin v mg na vegetační nádobu při stupňovaném hnojení NPK u 'Km 1192' a 'Diamantu'



5. Содержание фосфора в надземной части растений в мг на вег. сосуд при повышенных дозах NPK у 'Км 1192' и 'Диаманта'. — Odběr fosforu nadzemní částí rostlin v mg na vegetační nádobu při stupňovaném hnojení NPK u 'Km 1192' a 'Diamantu'

Текст к рисункам 2—5: Společná legenda k obr. 2.—5.:

вариант 1., фон удобрений комбинация hnojení низкий nízká, формы Км 1192 —, Диаманта —; — 2. средний střední, —, —; — 3. высокий vysoká, -.-.-.-, -.-.-.-.

Фазы отбора растений: Fáze odběru rostlin: A - 3-4 лист — 3.-4. lístek, B - начало выхода в трубку — počátek sloupkování, C - колошение — metání, D - начало формирования зерновки — počátek tvorby obilku, E - предполагаемая величина по интерполяции — předpokládaná hodnota podle interpolace

урожая. Опыты Бездека с применением Этрела (3 кг д. н./га) поднимали потолок урожая у этой формы до 90 ц/га.

Физиологические исследования некоторых показателей фотосинтеза показали, что форма 'Км 1192', в отличие от до сих пор распространенных короткостебельных сортов, обладает не только высокой стойкостью против полегания и комплексной резистенцией ко всем распространенным расам мучнистой росы, но и рядом других свойств, указывающих на высокую фотосинтетическую активность.

На основании регрессионного анализа, при использовании уравнений для параболы второй степени и регрессионной прямой, дано гра-

фическое изображение (рис. 2—5) статистически достоверных величин динамики прироста сухого вещества и аккумуляции азота, калия и фосфора в надземной части растения в отдельные фазы роста и развития у 'Диаманта' и 'Км 1192' при минимальной, оптимальной и максимальной дозе азота (варианты 1, 2, 3). По данным Стокласа (1905), Пфайфер и Риппел (1921), Ремы (1925/26), Улонска (1966) и др. яровой ячмень до колошения поглощает более $\frac{2}{3}$ всей суммы питательных веществ.

Расположение кривых на рис. 2 указывает на более активный прирост сухого вещества у 'Км 1192' в течение всего онтогенеза и, в особенности, в период от выхода в трубку до образования зерновки. При этом, повышенная доза (прерванная прямая - . - .) влияла у 'Диаманта' депрессивно на накопление сухого вещества. У 'Км 1192' обе кривые (оптимальная и максимальная доза азота) располагались параллельно и в более поздний период развития растений практически совпадали. С активным накоплением сухого вещества была коррелятивно связана аккумуляция азота, калия и фосфора в растении, которая у 'Км 1192' проходила более эффективно, в особенности в начальный период роста при оптимальной и максимальной дозе азота (рис. 3, 4, 5).

У 'Км 1192' интенсивность фотосинтеза*) (определенной по количеству CO_2 в мг сухого вещества на дм^2 листовой пластинки, поглощенного в течение одного часа) второго верхнего листа уже в начальных фазах роста была достоверно выше при оптимальной и максимальной дозе азота, чем у 'Диаманта' (табл. IV). В период выхода в трубку было отмечено также более высокое процентическое содержание НРК в ассимиляционной ткани у нитрогенной формы ячменя. Площадь листовой пластинки (первого, второго и третьего листа сверху) была достоверно выше у 'Км 1192' во всех исследуемых вариантах (табл. V). Особенно заметные различия по величине ассимиляционной поверхности листа (см^2) и абсолютно сухом весу листа (мг) были отмечены между исследуемыми короткостебельными формами в период колошения. Специфический вес листовой пластинки ($\text{мг}/\text{см}^2$) был достоверно выше у 'Км 1192' только у первого верхнего листа. 'Км 1192' характеризуется

IV. Площадь листовой пластинки (см^2) в период выхода в трубку.
Plocha listové čepele (cm^2) v období sloupkování

Сорт	Вариант НРК	1-й лист	2-й лист	3-й лист
Км 1192	1.	10,29	13,88	17,57
	2.	8,63	11,24	16,00
	3.	7,44	9,59	14,03
Диамант	1.	8,82	11,03	13,43
	2.	8,03	10,08	12,93
	3.	7,11	8,93	11,90

*) физиологическая характеристика была проведена в лаб. фотосинтеза под руководством Л. Натра.

V. Физиологическая характеристика отдельных показателей фотосинтеза у интенсивных форм ярового ячменя в период колошения.

Fyziologická charakteristika jednotlivých ukazatelů fotosyntézy u intenzivních forem jarního ječmene v období metání

Сорт	Вариант NPK	Величина ассимиляционной поверхности листа см ²		Абсолютно сухой вес листа мг		Специфический вес листа мг/см ²	
		1-го	2-го	1-го	2-го	1-го	2-го
Км 1192	1.	11,30	19,90	27,38	38,46	2,42	1,93
	2.	16,39	26,72	41,17	53,26	2,51	1,99
	3.	7,92	19,76	30,31	41,08	3,83	2,08
Диамант	1.	6,96	16,60	13,59	27,47	1,95	1,65
	2.	6,56	18,72	15,36	36,44	2,34	1,95
	3.	7,69	15,43	17,25	33,84	2,24	2,19

повышенной активностью ассимиляции минеральных веществ и продуктов фотосинтеза и эффективным использованием ассимилятов на образование зерна и в более поздний период развития (от колошения до спелости).

В фотосинтетической продукции ячменя придается большое значение колосу. Архболт (1942), Валтер (1942), Портер и др. (1950), Торне (1959), Бирецка и др. (1964), Апел (1965), Шатилов и Ваулин (1972) и др. считают, что колос и его ости участвуют в приросте сухого вещества зерновки от 35 до 70 %.

Генетически обусловленной особенностью 'Км 1192', которая резко отличает эту форму от до сих пор существующих форм ярового ячменя, является достоверно продолженный активный ассимиляционный период от колошения до полной спелости, причем помимо колоса у этой формы долго остается фотосинтетически активной поверхность последнего междоузлия под колосом, листового влагалища и флажкового листа. Кроме того, у 'Км 1192' в отличие от классических сортов ячменя, колос и ости находятся в вертикальном положении включительно до восковой спелости, что способствует более активному поглощению солнечной энергии стеблестоем. Эта способность сохранять долгое время фотосинтетическую активность ряда органов ведет к дополнительному накоплению ассимилятов, которые транспортируются прежде всего в зерновку (вес 1000 зерен у 'Км 1192' в среднем на 10—12 г выше, чем у остальных короткостебельных форм).

Л и т е р а т у р а

- APEL P., 1965, Die Bedeutung der Gerstengranne für die Kornentwicklung. II. Anteil der Grannen an der Photosynthese der Ähren, 13.
 ARCHBOLT H. K., 1942, Physiological studies in plant nutrition. XIII. Experiments with barley on defoliation and shading of the ear in relation to sugar metabolism. Ann. Bot. (London), N. S. 6, 487-531.
 BIRECKA H. ET. AL., 1964, Photosynthesis. V. Contribution of products of current photosynthesis after heading to the accumulation of organic compounds in the grain of barley. Acta Soc. Bot. Polon., (33) : 601-618.

- DONALD C. M., 1968, The breeding of crops ideotypes. *Euphytica* 17 : 385-403.
- HOLM S. N., 1970, The yield structure of old and new Danish barley varieties. *Yearb. R. vet. agric. Coll. Copenhagen*. 221-39.
- KHOSROWSHAHI M., 1970, The breeding of ideal types of cereal species. *Meld. Norg. landbrukshögsk.* 49 (6).
- LEIN A., 1968, Šlechtění pšenice v západní Evropě. *Úroda* (8) : 283-284.
- ЛУКЬЯНЕНКО П. П., 1971, О селекции низкостебельных сортов озимой пшеницы. *Селекция и семеноводство* (2) : 12-19.
- PFEIFFER, RIPPEL, 1921, Über den Verlauf der Nährstoffaufnahme und Stoffzeugung bei der Gersten — und Bohnenpflanze. *J. Landw.* 69 : 137-162.
- PORTER H. K., ET AL., 1950, Physiological studies in plant nutrition. XV. Assimilation of carbon by the ear of barley and its relation to the accumulation of dry matter in the grain. *Ann. Bot. (London)*, N. S. 14 : 55-68.
- REMY, 1925/26, Der Verlauf der Nahrungsaufnahme und das Düngerbedürfnis der Kulturgewächse. *Pflanzenbau*.
- STOKLASA, 1905, Zeitschrift für das gesamte Brauwesen. 28 Jahrgang (31) : 502-508.
- ШАТИЛОВ И. С., ВАУЛИН А. В., 1972, Роль органов растений в формировании урожая ячменя на различных агрофонах. *Вест. с/х науки* (10) : 19-29.
- THORNE G. N., 1959, Photosynthesis of lamina and sheath of barley leaves. *Ann. Bot. N. S.* 23 : 365-370.
- ULONSKA E., 1966, Neuere Erkenntnisse über Braugerstenanbau. *Kali-Briefe*, Fachgeb. 8.
- WALTER H., 1948, Der Assimilathaushalt unser Kulturpflanzen unter feldmäßigen Bedingungen. *Biol. Zentralbl.* 67 : 89-94.

8. 2. 1973

LEKEŠ J., ZENIŠČEVA L., BEZDĚK V. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Otázky vysoké produktivity krátkostebelných odrůd ječmene*. *Rostlinná výroba (Praha)* 19 (6) : 549-558, 1973.

Cílevědomým šlechtěním byly vytvořeny krátkostebelné, vysoce výnosné formy jarního ječmene, jejichž produktivita je podmíněna dvěma hlavními faktory výnosnosti — zvýšeným produktivním odnožováním a vysokou váhou 1000 zrn. Stabilita vysokého výnosu v jednotlivých letech je u těchto forem geneticky podmíněna vysokou odolností proti poléhání a komplexní rezistencí k houbovým chorobám, zejména k padlí travnímu. Charakteristickým pro nitrogenový typ ječmene je pozitivní reakce na vysoké dávky hnojení, zvláště dusíkatého, a jeho efektivní využití rostlinou na produkci zrna. Tyto formy mají prodlouženou dobu aktivního příjmu živin z půdy a fotosyntetické činnosti listů a stébla.

jarní ječmen; nitrogenový typ a jeho vlastnosti

ЛЕКЕШ Я., ЗЕНИЩЕВА Л., БЕЗДЕК В. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Вопросы высокой продуктивности короткостебельных сортов ячменя*. *Rostlinná výroba (Praha)* 19 (6) : 549-558, 1973.

Целеустремленной селекцией были созданы короткостебельные высокоурожайные формы ярового ячменя, продуктивность которых обусловлена двумя главными факторами урожайности — повышенной продуктивной кустистостью и высоким весом 1000 зерен. Стабильность высокого урожая по годам обусловлена у этих форм высокой устойчивостью против полегания и комплексной резистенцией к грибным болезням, главным образом, к мучнистой росе. Характерным для nitrogenного типа ячменя является высокая отзывчивость на повышенные дозы удобрений, в особенности азота, и его эффективное использование растением на продукцию зерна. Эти формы имеют продолженный период активного поглощения питательных веществ из почвы и фотосинтетической деятельности листьев и стебля.

яровой ячмень; nitrogenный тип и его свойства

LEKEŠ J., ZENIŠČEVA L., BEZDĚK V. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Fragen der hohen Produktivität der kurzhalbmigen Gerstesorten*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 549-558, 1973.

Durch zielbestrebte Züchtung wurden kurzhalbmige ertragsreiche Sommergerstesorten erzielt, deren Produktivität durch zwei Hauptertragsfähigkeitsfaktoren — die erhöhte Produktivbestockung und das hohe Tausendkorngewicht bedingt ist. Die Stabilität des hohen Ertrags in den einzelnen Jahren ist bei diesen Formen durch die hohe Lagerfestigkeit und die komplexe Resistenz gegen Pilzkrankheiten, insbesondere gegen Echten Mehltau genetisch bedingt. Charakteristisch für den Stickstoffgerstentyp ist die positive Reaktion auf die hohen Düngungsgaben, insbesondere auf die der Stickstoffdüngung und deren effektive Ausnutzung durch die Pflanze für die Kornproduktion. Bei diesen Formen ist die Dauer der aktiven Nährstoffaufnahme aus dem Boden und der photosynthetischen Tätigkeit der Blätter und des Halmes verlängert.

Sommergerste; Stickstofftyp und seine Eigenschaften

Adresa autorů:

Ing. Jaroslav Lekeš, DrSc., ing. Ludmila Zeniščeva, CSc., ing. Vladimír Bezděk, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

SORTENUNTERSCHIEDE IN DER PHOTOSYNTHESE-RATE DER ÄHREN BEI SOMMERGERSTE

P. APEL, L. NÁTR

APEL P., NÁTR L. (Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, Gatersleben, Research Institute of Cereal-Growing, Kroměříž). *Variety Differences in the Photosynthesis Rate of Spring Barley Ears*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 559-566, 1973.

The photosynthesis rate (PR) of ears was measured in three spring barley varieties ('Selekcni hanacký', 'Valtický' and 'Diamant') in the flowering period and in the subsequent two weeks. At the beginning of measurements the highest PR of ears was observed in the low-yielding variety 'Selekcni hanacký'. However, this variety showed a decrease greater than all the others in the subsequent 14 days — hence at the end of the period of measurement the values of photosynthesis rate in 'Selekcni hanacký' were lower than in the varieties 'Valtický' and 'Diamant'. The removal of the leaf blades in the flowering period slowed down the process of ageing only in the variety 'Selekcni hanacký'; this resulted in a smaller decrease of the PR of ears in this defoliated variant in comparison with the control.

spring barley; varieties; photosynthesis of ears

Bei Gerste bilden die Ähren auf Grund ihrer morphologischen Struktur ein bedeutendes Photosynthesepotential. Grannen und Spelzen verfügen über eine große Oberfläche, die kaum gegenseitiger Beschattung ausgesetzt ist. Der Transportweg für die Assimilate zu den Karyopsen ist kurz.

Nach Angaben verschiedener Autoren (Zusf. bei Ape l 1965) werden zwischen 35 und 60 % der nach der Reife im Korn zu findenden Assimilate in der Ähre selbst gebildet. Allerdings scheint die Höhe der Photosyntheserate — zumindest in der frühen und mittleren Phase der Kornentwicklung — keinen direkten Einfluß auf das Kornwachstum zu haben (N á t r, A p e l — in Druck), soweit ein ausreichender Assimilatpool in der Pflanze vorhanden ist.

Aber Änderungen der Photosyntheserate der Ähren in der Phase der Kornentwicklung können zusammen mit anderen physiologischen Parametern als wichtiger Indikator für den Alterungsverlauf und evtl. diesem zugrundeliegende regulative Prozesse betrachtet werden. Unter diesem Aspekt wurden in den vorliegenden Untersuchungen Nettphotosyntheserate, Atmung und Trockengewichtszunahme der Ähren von drei Sommergerstensorten vergleichend gemessen.

MATERIAL UND METHODE

Die Messungen wurden an Ähren der drei Sommergerstensorten 'Selekcni hanacký', 'Valtický' und 'Diamant' durchgeführt.

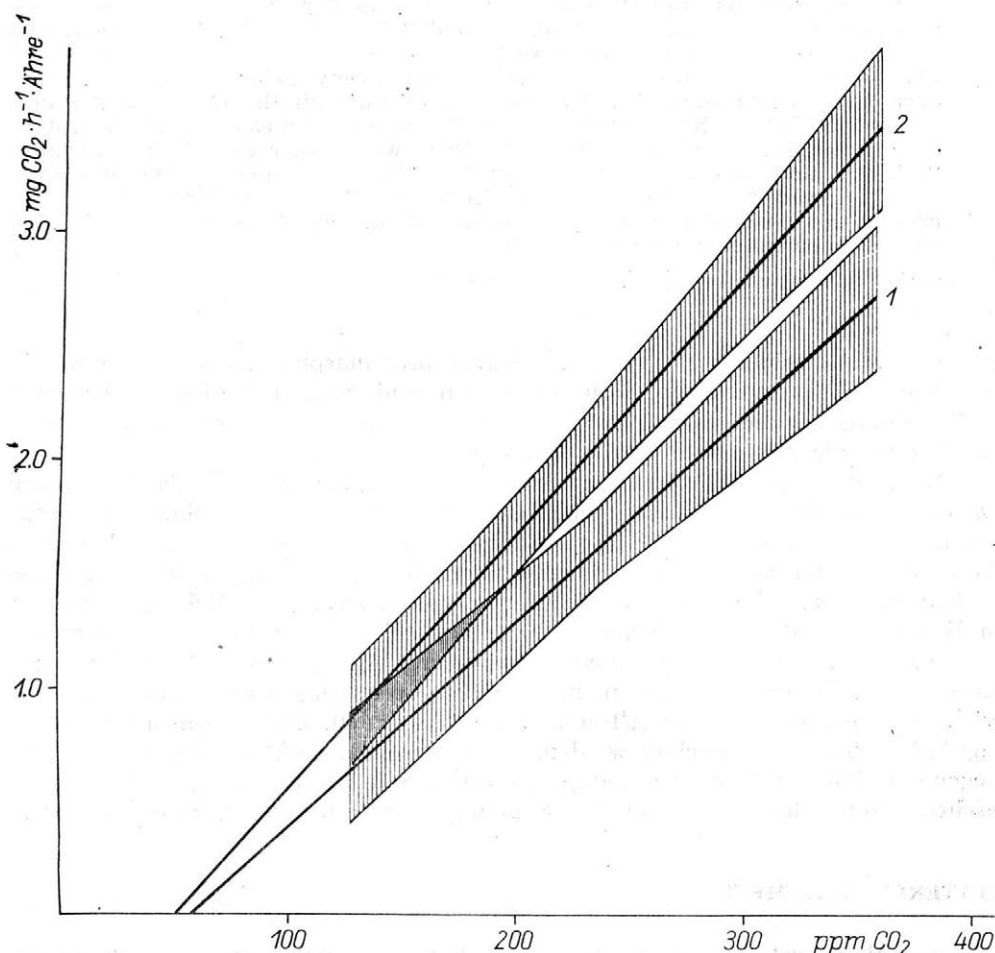
Die Pflanzen wuchsen in Mitscherlich-Töpfen mit sandiger Erde in einem Gewächshaus. Jeder Topf (10 Pflanzen) erhielt während der Vegetationsperiode insgesamt 5 l Nährlösung nach Hoagland in mehreren Gaben.

Die Messung der Atmung und der Photosynthese der Ähren erfolgte mittels Infrarot-Gasanalyse in einem offenen System. Die Ähren wurden zu diesem Zweck abgeschnitten und in eine thermostatisierte und ventilierte Plexigasküvette gebracht.

Die Schnittstelle befand sich in einem kleinen Wasserbehälter. Als Lichtquelle dienten 4 Photolampen (je 250 Watt). Die Beleuchtung erfolgte von 2 gegenüberliegenden Seiten. Gemessen wurde die CO_2 -Aufnahme im Bereich von 100–400 ppm CO_2 . Hierzu wurden während jeder Messung nacheinander 3 verschiedene CO_2 -Konzentrationen (ca. 120, 250, 400 ppm) in dem Luftstrom vorgegeben.

Aus den 24–30 Meßwerten einer jeden Behandlungsgruppe wurde die gemeinsame Regressionsgerade mit dem Konfidenzintervall ($\alpha = 0,05$) errechnet. Als Vergleichsbasis können unmittelbar die graphischen Darstellungen der Regression herangezogen werden (Abb. 1) oder die aus diesen Regressionen ermittelten Werte für 300 ppm CO_2 . Dieses Verfahren gewährleistet, daß Unterschiede im CO_2 -Gehalt in der Küvette nicht zu Fehlinterpretationen über die Photosyntheserate der Sorten oder Behandlungsgruppen führen.

Parallel zur Photosyntheserate wurde mit Hilfe von Thermistoren die Ähren-temperatur und die Transpiration gemessen. Letztere Messung wurde in den nachfolgenden Darstellungen nicht weiter ausgewertet. Sie hatte lediglich Kontrollfunk-



1. Beziehung zwischen Netto- CO_2 -Aufnahme und CO_2 -Gehalt bei Ähren von zwei Sommergerstensorten (1 'Valtický', 2 'Seleční hanácký'). Jede Regressionsgerade resultiert aus 30 Einzelwerten. Eingezeichnet ist der Konfidenzbereich für $\alpha = 0,05$. — Vztah mezi obsahem CO_2 ve vzduchu a příjmem CO_2 klasy dvou odrůd jarního ječmene (1 'Valtický', 2 'Seleční hanácký'). Každá regresní přímka stanovena ze 30ti hodnot. Uveden interval spolehlivosti pro $\alpha = 0,05$

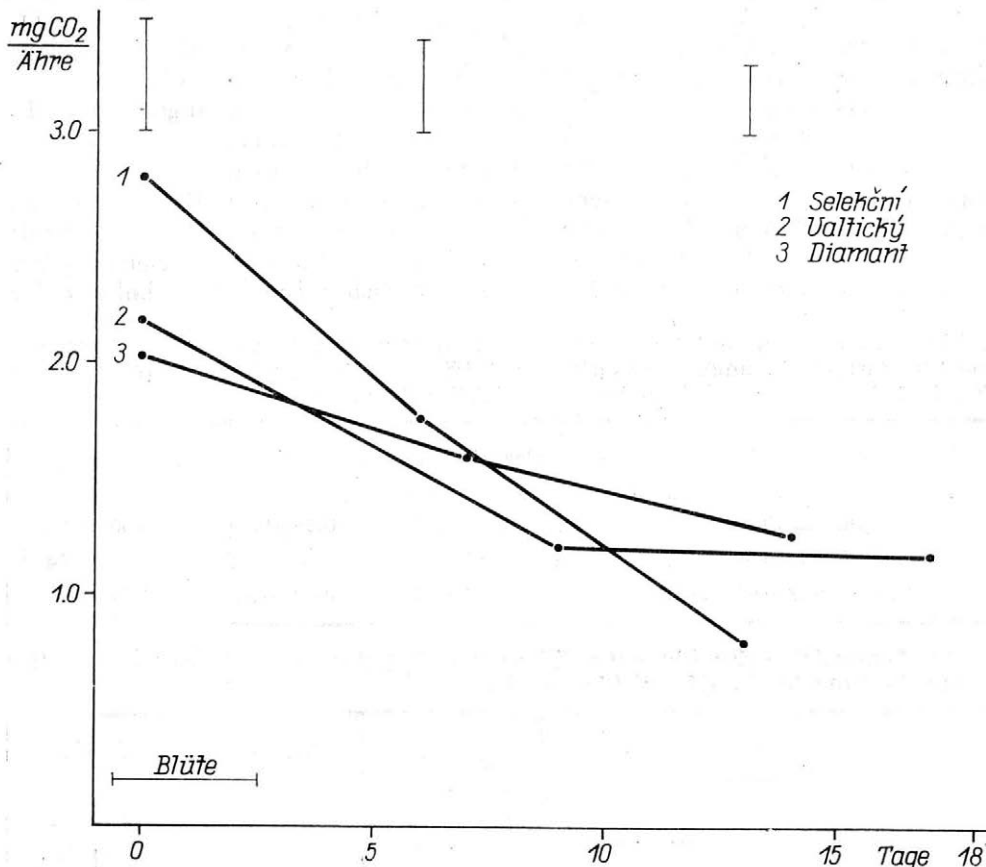
tion, um zu garantieren, daß Stomatenschluß während der Messung nicht zu Fehleinschätzungen der CO_2 -Aufnahmeraten führten.

Die Bedingungen in der Küvette: 45 Klx Weißlicht, $25 \pm 1,2^\circ\text{C}$ Ährentemperatur, 50 l Luftdurchfluß, intensive Ventilation durch einen parallel zur Ähre angebrachten Ventilator.

Die Dunkelatmung wurde im Anschluß an jede Photosynthesemessung nach Verdunkeln der Küvette ermittelt.

ERGEBNISSE

In Abbildung 1 ist die Beziehung zwischen CO_2 -Gehalt und Photosynthese (Netto- CO_2 -Aufnahme) der Ähren für die Sorten 'Seleční hanácký' und 'Valtický' dargestellt. Für die Sorte 'Diamant' wurde die Regressionslinie nicht eingezeichnet. Nach den vorliegenden Meßergebnissen würde sie innerhalb des Konfidenzbereichs der Sorte 'Valtický' verlaufen. Die Messungen erfolgten bei beiden Sorten zum Zeitpunkt der Blüte. Wie für Blätter bereits bekannt, ergibt sich für den Bereich zwischen 100 und 300 ppm CO_2 eine lineare Beziehung. Die Extrapolation auf die Abszisse ergibt, daß der Kompensationspunkt bei



2. Änderung der Photosyntheserate der Ähren ($\text{mg CO}_2/\text{Stunde. Ähre}$) nach der Blüte bei drei Sommergerstensorten. Die senkrechten Striche entsprechen der Grenzdifferenz für 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit. — Průběh intenzity fotosyntézy klasů ($\text{mg CO}_2/\text{hod. klas}$) po kvetení u tří odrůd jarního ječmene. Svislé úsečky vyznačují minimální diferenci pro riziko $\alpha = 5\%$

cca 50–60 ppm CO₂ liegt, was ebenfalls gut mit Messungen an Blättern übereinstimmt. Es erscheint wichtig darauf hinzuweisen, daß der Sortenunterschied in der Photosyntheserate pro Ähre zwischen 'Selekční hanácký' einerseits und 'Valtický' und 'Diamant' andererseits nicht auf morphologische Unterschiede zurückzuführen, sondern in gleicher Weise nachweisbar ist, wenn die gemessene CO₂-Aufnahme auf das Frischgewicht, das Trockengewicht oder die Ährenlänge bezogen wird. Es handelt sich also um einen echten Unterschied in der physiologischen Leistungsfähigkeit zwischen den Sorten zu diesem Zeitpunkt.

Umso bemerkenswerter erscheint das Ergebnis der Messungen in den darauffolgenden 14 Tagen. In Abbildung 2 ist die Photosyntheserate bei 300 ppm CO₂ während der Blüte und in den darauffolgenden 14 Tagen dargestellt. Während sich die Photosyntheserate der Ähren nach 2 Wochen bei 'Valtický' auf 54,5 % und bei 'Diamant' auf 62,5 % verminderte, ist bei der Sorte 'Selekční hanácký' eine rasche und starke Abnahme der Rate auf 29 % festzustellen, was dazu führt, daß diese anfangs überlegene Sorte 14 Tage nach der Blüte eine signifikant niedrigere Photosyntheserate aufweist als die beiden anderen Sorten.

Dieser raschere Abfall der Netto-CO₂-Aufnahme der Ähre wird nicht durch eine höhere Atmungsrate der Sorte 'Selekční hanácký' vorgetäuscht (Tab. I). Vielmehr deutet auch die zeitliche Änderung der Ährenatmung auf ein rascheres Altern der Sorte 'Selekční hanácký' in dieser Entwicklungsphase hin.

Die Trockengewichtszunahme der Ähren im Untersuchungszeitraum ist nicht mit der Photosyntheserate der Ähre korreliert (Tab. II).

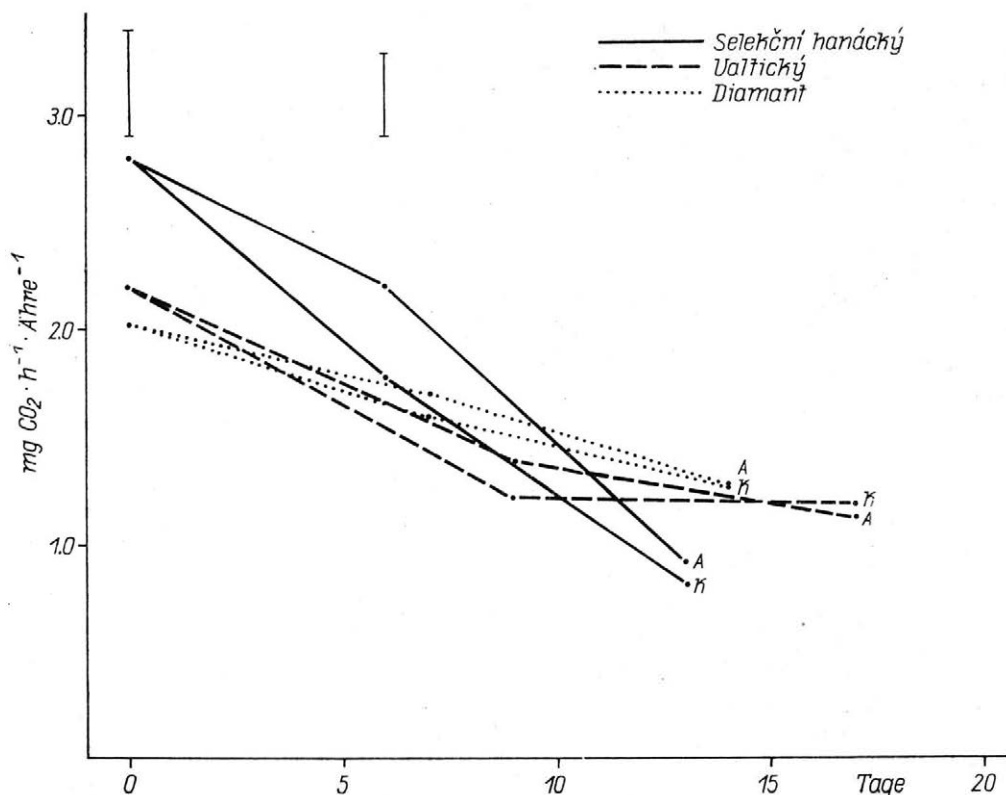
Von allen drei Sorten wurden bei den hier dargestellten Messungen auch Ähren von Pflanzen in die Untersuchungen einbezogen, deren Blattspreiten zu Beginn (während der Blüte) entfernt worden waren. Es sollte damit geprüft werden, ob der Verlust dieser Blätter durch höhere Photosyntheseleistung der Ähren kompensiert wird. In keinem Fall ließ sich eine echte Erhöhung der

I. Ährenatmung von drei Sommergerstensorten (Angaben in mg CO₂ · h⁻¹ · Ähre⁻¹ und Standartabweichung). — Dýchání klasů tří odrůd jarního ječmene (údaje v mg CO₂ · h⁻¹ · klas⁻¹ a střední chyba aritmetického průměru)

Messung	Selekční hanácký	Valtický	Diamant
1. — während der Blüte	0,75 ± 0,06	0,83 ± 0,09	0,60 ± 0,05
2. — eine Woche nach der Blüte	0,65 ± 0,06	0,66 ± 0,05	0,62 ± 0,04
3. — zwei Wochen nach der Blüte	0,44 ± 0,07	0,59 ± 1,06	0,69 ± 0,06

II. Trockengewichte der Ähren (mg/Ähre) von drei Sommergerstensorten. — Váha sušiny klasů (mg/klas) u tří odrůd jarního ječmene

Messung	Selekční hanácký		Valtický		Diamant	
	mg	%	mg	%	mg	%
1. — während der Blüte	221	100	367	100	295	100
2. — eine Woche nach der Blüte	286	129	422	115	404	137
3. — zwei Wochen nach der Blüte	316	143	518	141	486	165



3. Die Photosyntheserate der Ähren während der Blüte (0 Tage) und der darauffolgenden zwei Wochen. Bei jeder Sorte wurden die Kontrollpflanzen (K) zu solchen von denen alle Blattspreiten während der Blüte entfernt worden waren (A), verglichen. Die senkrechten Striche entsprechen der Grenzdifferenz für 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit. — Intensita fotosyntézy klasů během kvetení (0 dní) a během následujících dvou týdnů. U každé odrůdy byly srovnávány rostliny kontrolní (K) s rostlinami (A), u nichž byly v době kvetení ušříženy všechny listové čepele. Svislé úsečky vyznačují minimální diferencii pro riziko $\alpha = 5\%$.

Rate über den anfangs gemessenen Wert feststellen (Abb. 3). Bei der Sorte 'Selekční hanácký' war jedoch nach 7 Tagen eine signifikante Differenz zwischen Kontrollen (100 %) und defoliierten Pflanzen (123 %) nachweisbar, die auf einen langsameren Abfall der Photosyntheserate der entblätterten Pflanzen gegenüber den Kontrollen zurückzuführen ist. Bei den beiden anderen Sorten war diese Differenz nur in der Tendenz erkennbar, ließ sich aber bei dem gegebenen Umfang der Messungen (8–10 Ähren in jeder Variante) nicht statistisch ermitteln. Nach 14 Tagen war bei keiner der Sorten in dieser Hinsicht ein Unterschied erkennbar.

DISKUSSION

Frühere Untersuchungen (Apel 1965, 1966) hatten ergeben, daß unterschiedliche morphologische Struktur (Begrannung) mit bedeutenden Unterschieden in der Photosynthese der Ähren verbunden ist. Die hier dargestellten

Ergebnisse zeigen, daß auch bei sehr ähnlicher Morphologie der Ähren Leistungsunterschiede in der Photosynthese nachweisbar sind. Es wird jedoch gleichzeitig deutlich, daß Sortenvergleiche, die auf einer einmaligen Messung in einem bestimmten Entwicklungsstadium basieren, wenig sinnvoll sind. Die Menge der in einem bestimmten Entwicklungszeitraum gebildeten Assimilate ist als Integral der Leistung über die Zeit aufzufassen und wird daher wesentlich durch den Verlauf des Alterns, den zeitabhängigen Abfall der Leistung, mitbestimmt.

Dieser Gesichtspunkt ist — in bezug auf die Länge der Kornfüllungsphase — verschiedentlich betont worden (Nösberger 1969, Thorne 1972, Yap und Harvey 1972, Yoshida 1972).

Sortenunterschiede im Alterungsverlauf — hier gemessen als Abfall der Photosynthese- und Atmungsrate — werfen die Frage nach der endogenen Steuerung dieses Prozesses auf. Aus den vorliegenden Ergebnissen kann hierfür keine Antwort abgeleitet werden, jedoch läßt sich immerhin im Zusammenhang mit den Ergebnissen nach der Defoliation eine Hypothese entwickeln.

Endogene Regelung der Photosyntheserate durch den Assimilatbedarf der Karyopsen — eine in letzter Zeit häufiger diskutierte Hypothese (King et al. 1967, Römer 1971) — erscheint unwahrscheinlich. Bei allen drei Sorten ist die Rate während der Blüte am höchsten und sinkt während der Kornfüllungsphase ständig ab.

Eine durch das Abschneiden der Blätter induzierte vorübergehende Verzögerung des Leistungsabfalls der Ähre (signifikant bei 'Seleční hanácký' und in der Tendenz erkennbar bei 'Valtický' und 'Diamant') kommt im Effekt einer teilweisen Kompensation des Verlustes an Photosynthesekapazität gleich. Es muß dies aber nicht als Regelung gedeutet werden, in deren Mechanismus der Assimilatbedarf der Karyopsen eine Rolle spielt.

Im Sinne der Hypothese von Wareing et al. (1968) konnte man annehmen, daß der Alterungsverlauf durch die Versorgung der Organe mit Phytohormonen (Cytokinine) und mineralischen Nährstoffen geprägt ist, daß es sortenspezifische Unterschiede in dieser Hinsicht gibt und Konkurrenzbeziehungen um diese Stoffe zwischen den Organen existieren. Bei einer Sorte mit rascher Alterung ('Seleční hanácký') sollte sich daher der Wegfall einer solchen Konkurrenz deutlicher in einer Verzögerung des Alterns auswirken als bei ohnehin langsamer alternden Sorten.

Ob der unterschiedlich rasche Leistungsabfall in der Photosyntheserate der Ähren Konsequenzen für die Kornfüllung hat, dürfte weitgehend von der Größe des Pools an verfügbaren Assimilaten in der gesamten Pflanze abhängen und daher auch durch die Bedingungen im Zeitraum von der Blüte mitbestimmt sein. Immerhin ist darauf hinzuweisen, daß die Sorte 'Seleční hanácký' im Vergleich zu 'Valtický' und 'Diamant' als weniger ertragreich gilt.

Literatur

- APEL P., 1965, Die Bedeutung der Gerstengranne für die Kornentwicklung. II. Anteil der Grannen an der Photosynthese der Ähren. Die Kulturpflanze 13 : 257-265.
APEL P., 1966, Die Bedeutung der Grannen für die Kornentwicklung. III. Photosyntheseintensität der Ähren verschiedener Gersten- und Weizensorten. Die Kulturpflanze 14 : 163-169.

- KING R. W., WARDLAW I. F., EVANS L. T., 1967, Effect of assimilate utilization on photosynthetic rate in wheat. *Planta* 77 : 261-276.
- NÁTR L., APEL P. (in Druck), The influence of the rate of assimilate production on the rate of dry matter accumulation in barley kernels. *Photosynthetica*.
- NÖSBERBER J., 1969, Analyse der Ertragsbildung. — Vortrag, gehalten am Fortbildungskurs „Pflanzenbau“, April 1969 in Lausanne; zit. noch d. Manuskript.
- RÖMER W., 1971, Untersuchungen über die Auslastung des Photosyntheseapparates bei Gerste (*Hordeum distichon* L.) und Weißem Senf (*Sinapis alba* L.) in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen. *Arch. Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenproduktion* 15 : 415-423.
- THORNE G., 1972, Effect of temperature on grain growth in wheat. In: Rothamsted Exp. Station, Report for 1971, part 1, p. 104.
- WAREING P. F., KHALIFA M. M., TREHARNE K. J., 1968, Rate limiting processes in photosynthesis at saturating light intensities. *Nature* 220 : 453-457.
- YAP T. C., HARVEY B. L., 1972, Relations between grain yield and photosynthetic parts above the flag leaf node in barley. *Can. J. Plant Sci.* 52 : 241-246.
- YOSHIDA Sh., 1972, Physiological aspects of grain yield. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 23 : 437-464.

8. 2. 1973

APEL P., NÁTR L. *Odrůdové rozdíly v intenzitě fotosyntézy klasů jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 559-566, 1973.

Byla měřena intenzita fotosyntézy (IF) klasů u tří odrůd jarního ječmene: 'Selekcni hanácký', 'Valtický' a 'Diamant' v období kvetení a během následujících dvou týdnů. Na počátku měřeného období byla nejvyšší IF klasů u málo výnosné odrůdy 'Selekcni hanácký'. Během 14 dnů však u ní došlo k většímu poklesu než u ostatních dvou odrůd, takže na konci měřeného období byly hodnoty intenzity fotosyntézy u odrůdy 'Selekcni hanácký' nižší než u odrůd 'Valtický' a 'Diamant'. Odstranění listových čepelí v době květu vyvolalo jen u odrůdy 'Selekcni hanácký' přechodné zpomalení stárnutí, což se projevilo v menším poklesu IF klasů u této defoliované varianty ve srovnání s kontrolou.

ječmen jarní; odrůdy; fotosyntéza klasů

АПЕЛ П., НАТР Л. (Центральный институт генетики и растениеводческих исследований при Академии наук ГДР, Гатерслебен; Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). Сортовые различия интенсивности фотосинтеза колосьев ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 559-566, 1973.

В период цветения и в течение последующих двух недель у трех сортов яр. ячменя — 'Selekcni hanácký', 'Valtický' и 'Diamant' измеряли интенсивность фотосинтеза колосьев. В начале изучаемого периода ИФ колосьев была самой высокой у низкоурожайного сорта 'Selekcni hanácký'. Однако в течение последующих 14 дней ИФ понизилась у него в большей мере, чем у остальных сортов, и в конце периода величины ИФ этого сорта были ниже, чем у ячменя 'Valtický' и 'Diamant'. Удаление листовых пластинок в период цветения вызвало лишь у сорта 'Selekcni hanácký' переходное замедление старения, что проявилось в более малом понижении ИФ колосьев, чем у контроля.

яровой ячмень; сорта; фотосинтез колосьев

APEL P., NÁTR L. (Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, Gatersleben, Forschungsanstalt für Getreidebau, Kroměříž, ČSSR). *Sortenunterschiede in der Photosyntheserate der Ähren bei Sommergerste*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 559-566, 1973.

Es wurde die Photosyntheserate der Ähren von drei Sommergerstensorten, 'Selekcni hanácký', 'Valtický' und 'Diamant', zum Zeitpunkt der Blüte und danach noch zweimal in wöchentlichem Abstand gemessen. Bei der weniger ertragsreichen Sorte 'Selekcni hanácký' ist die Rate anfangs am höchsten, sinkt dann aber rascher ab als bei den beiden anderen Sorten und weist nach zwei Wochen den niedrigsten

Wert auf. Auch bei den beiden anderen Sorten sinken jedoch die Photosyntheseraten nach der Blüte ab. Die Entfernung der Blattspreiten führte nur bei der Sorte 'Selekční hanácký' zu einer vorübergehenden Verzögerung der Alterung, die in einem geringeren Abfall der Photosynthese der Ähre nach einer Woche im Vergleich zu den Kontrollen zum Vorschein kam.

Sommergerstesorten; Photosynthese der Ähre

Adresa autorů:

Dr. Peter A p e l, Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, Gatersleben, DDR, dr. Lubomír N á t r, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

ZVYŠOVÁNÍ ODOLNOSTI JEČMENE KUMULACÍ GENŮ S ÚČINNOSTÍ PROTI RŮZNÉMU SPEKTRU RAS

ERYSIPHE GRAMINIS DC. f. sp. *HORDEI* Marchal

F. BRÜCKNER

BRÜCKNER F. (Research Institute of Cereal-Crops, Kroměříž). *Increasing the Resistance of Barley through Gene Cumulation with the Effectivity against Various Spectres of the Races of Erysiphe graminis DC. f. sp. hordei Marchal*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 567-572, 1973.

The paper presents the possibilities of the breeding of spring barley varieties with polygenic resistance to powdery mildew (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal). A resistance gene with heredity independent of the M1-a locus was found in the Anatolian barley 'A 516'; this gene was used in combination with the genes M1-a3, A1-a6 and M1-a7. The recessive gene for resistance to powdery mildew obtained from the Ethiopian barley 'Ab. 6' ('Abyssinian 6') was inherited without dependence on the genes M1-g and M1-a6.

barley; powdery mildew; breeding for resistance

U málokteré rostliny byl nalezen tak velký počet genů pro rezistenci k určité chorobě jako u ječmene proti padlí. Tyto geny se od sebe liší účinností proti různému spektru ras parazita. Je běžným jevem, že geny rezistence vyhovující pro určitou oblast mohou být zcela bezcenné pro jiná území. O rozhodujícím vlivu odrůdové skladby na změnu spektra ras padlí svědčí pozorování ve Velké Británii, kde v poměrně krátké době byla překonána rezistence odrůdy 'Impala' a později i odrůdy 'Emir' (Wolfe 1968, 1972).

Právě velká fyziologická přizpůsobivost padlí činí šlechtění na rezistenci proti této chorobě velmi náročným. Proto se hledají stále nové účinné zdroje rezistence, které se většinou nacházejí ve formách geneticky velmi vzdálených hospodářským odrůdám ječmene. Zabudování těchto nových genů do výkonných genotypů je proto velmi pracné a zdoluhavé. Podle dosavadních zkušeností monogenně založené rezistence nemívají dlouhého trvání.

Druhou možností je šlechtění odrůd s polygenně založenou rezistencí, u kterých lze předpokládat delší dobu pěstování, nutnou k překonání jejich rezistence parazitem. Výhodou je, že pro šlechtění lze využít i hospodářsky cenných odrůd, které ztratily svou rezistenci výskytem virulentních ras. Přikřížením dalšího genu lze rozšířit rezistenci původní odrůdy i k těmto novým rasám.

Toto spojování více genů pro rezistenci je možné jen u genů umístěných v různých chromozómech, nebo alespoň v různých lokusech téhož chromozómu. Alelické geny lze použít toliko pro šlechtění víceliniových odrůd (Brückner 1971).

MATERIÁL A METODY

Jako výchozího materiálu pro studii jsme použili většinou vlastní kmeny následujících křížení:

1. 'Peroga' X ('H-II-61/9' X 'Valtický') — obsahuje dva geny pro rezistenci. Gen M1-g po odrůdě 'Peroga', který zajišťuje odolnost ke všem rasám padlí skupiny

A a D. Druhý gen *MI-as* z kmene 'H-II-61/9' zajišťuje odolnost proti většině ras skupiny B a C. Dědí se nezávisle na genu *MI-g*. Z ras u nás se vyskytujících je pro tento gen virulentní rasa Cs.

2. [(*'Valtický'* × *'B 2145'*) × (*'Carlsberg II'* × *'Firlbecks Union'*) × *'Aim'*] × × (*'H-II-61/9'* × *'Valtický'*) — má stejné genetické založení rezistence proti padlí jako kmen předešlý.

3. *'Jantar'* × [(*'Opavský'* × *'Saalegerste'*) × *'Ricardo'*] — obsahuje rovněž dva geny pro rezistenci *MI-g* po odrůdě *'Jantar'* a *MI-as* po odrůdě *'Ricardo'*.

4. *'Amsel'* × *'Jantar'* — obsahuje mimo gen *MI-g* další gen ze série alel *ml-a* lokusu *MI-ar*.

5. *'Jantar'* × (*'A 516'* × *'Valtický'*) — mimo *MI-g* gen obsahuje ještě rezistenci po ječmeni z Anatólie *'A 516'*. U tohoto krajového ječmene jsme zjistili dva geny pro rezistenci nezávislé na genu *MI-as* (Brückner 1965) s účinností proti rase Cs.

6. *'Ackermanns MGZ'* — německá odrůda s genem pro rezistenci *MI-g*.

7. Etiopský ječmen *'Ab. 6'* (*'Abyssinian 6'*), který náleží k varietě *duplialbum* Körn. (dvouřadý, bezosinný a nahý) — je doposud rezistentní vůči všem ve světě vyskytujícím se rasám. Na rozdíl od předešlých ječmenů se tato rezistence dědí recesivně (Brückner 1968).

8. *'Branišovický'* × *'Ab. 6'* — má rezistenci po *'Ab. 6'* a morfologicky náleží k varietě *nutans* Alef. po prvním rodiči.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Z výsledků prvních tří křížení, uvedených v tabulce I vyplývá, že rezistence kmene *'Jantar'* × (*'A 516'* × *'Valtický'*) je založena na jednom genu a dědí se nezávisle na *ml-a* lokusu. Gen společný pro všechny rodičovské odrůdy *MI-g* můžeme opomenout, poněvadž bylo testováno rasami skupiny C, které jsou pro tento gen virulentní. Oproti původní studii dědičnosti rezistence ječmene *'A 516'* (Brückner 1965) má tedy kmen o jeden gen méně než se dalo očekávat. K této ztrátě došlo zřejmě při výběrech během šlechtění.

U ječmene *'A 516'* jsme našli nápadnou shodu v reakci na jednotlivé rasy s dalšími odrůdami, jako jsou *'Batna'* C. I. 3391, *'Russian 12'*, *'Ariana'*, *'Wisconsin'*, *'Krimskij 301'* a *'Hordeum 1104'*. Posledně jmenovaný ječmen byl dodatečně přiřazen k testovacímu sortimentu pro určování ras padlí. Pro odrůdu *'Batna'* C. I. 3391 je uváděn gen pro rezistenci *MI-at*, totožný s odrůdou *'Atlas'* C. I. 4118 (Starling et al., 1963).

Hiura (1960) zjistil u odrůdy *'Russian 12'* gen *MI-r₁₂* volně vázaný s *ml-a* lokusem. Jørgensen a Moseman (1971) zjistili, že gen pro rezistenci odrůdy *'Atlas'* je rovněž ve vazbě s *ml-a* lokusem a vyslovili domněnku, že geny *MI-at* a *MI-r₁₂* jsou s největší pravděpodobností identické. Současně však zjistili další gen s nezávislou dědičností na *ml-a* lokusu.

Hiura (1960) zjistil u *F₂* generace z křížení odrůdy *'Atlas'* s náchylnou odrůdou, podle použitých ras, tři různé štěpné poměry, svědčící o polygenním založení rezistence této odrůdy. Při testování japonskou rasou I získal štěpný poměr 63 : 1, rasou IV 13 : 3. Tento štěpný poměr jsme obdrželi i při genetické analýze rezistence ječmene *'A 516'* (Brückner 1965). Odolnost odrůdy *'Atlas'* při testování rasou IX sejevila v pokusech Hiurových jako monofaktoriální. Tento gen se dědil nezávisle na genu *MI-a₆* planého ječmene *Hordeum spontaneum*.

Pro ověření genetické příbuznosti rezistence k padlí jsme vzájemně křížili odrůdy *'Russian 12'* a *'Hordeum 1104'*. V *F₂* generaci, při testování pro tyto odrůdy avirulentní rasou *C₅*, se nám nevyštěpovaly žádné náchylné rostliny, což odpovídá i našim předpokladům. Z uvedených poznatků vyplývá, že genetické založení rezistence proti padlí u výše uvedených odrůd se zakládá na více

I. Výsledky testování kříženců ječmene F₂ generace na odolnost proti padlí travnímu (*Erysiphe graminis* DC.). — Results of the testing of the barley crossbreds in the F₂ generation for resistance to powdery mildew (*Erysiphe graminis* DC.)

Křížení P ₁ × P ₂	Použitá rasa	Infekční typ na		Počet rostlin s infekčním typem			Celkem	Štěpný poměr	x ²	P
		P ₁	P ₂	0	1–2	4				
Peroga × (H-II-61/9 × Valtický) × Jantar × (A 517 × Valtický)	C ₁₆	0	4	439		150	589	3 : 1	0,06	0,8–0,7
	C ₅	4	1–2		322	101	423	3 : 1	0,28	0,7–0,5
	C ₁₄	0	1–2	377	76	23	476	12 : 3 : 1	4,57	0,3–0,1
Jantar × (Opavský × Saalegerste) × Ricardo/ × Jantar × (A 516 × Valtický)	C ₁₆	0–1	4	348		114	462	3 : 1	0,02	0,9–0,8
	C ₅	0–1	1–2		409	33	442	15 : 1	0,75	0,5–0,3
(Amsel × Jantar) × Jantar × (A 516 × Valtický)	C ₁₀	0–1	4	371		138	509	3 : 1	1,21	0,3–0,1
	C ₂	4	1–2		492	153	645	3 : 1	0,56	0,5–0,3
	C ₅	0	1–2	467	100	33	600	12 : 3 : 1	2,79	0,3–0,1
Branišovický × Ab. 6 × Ackermanns MGZ	D ₁₀	0	0	499		123	622	13 : 3	0,39	0,5–0,7
Ab. 6 × (Valtický × B 2145) × Carlsberg II × Firlbecks Union) × Aim/ × (H-II-61/9 × Valtický)	C ₁₆	0	0	374		79	453	13 : 3	0,49	0,5–0,3

genech, z nichž alespoň některé jsou shodné. Z výsledků křížení, které jsou uvedeny v tabulce, pak vyplývá, že gen pro odolnost v kmenu 'Jantar' X X ('A 516' X 'Valtický') není totožný s genem Ml-at. Důležité však je, že je účinný proti vysoce virulentní rase C₅ a že je volně kombinovatelný s kteroukoliv alelou ml-a lokusu.

Příkřížení tohoto genu významně rozšiřuje účinnost odrůd s Ml-a geny proti většímu spektru ras. Tak např. získáním tzv. Amsel-rasy C₂ z NDR (Noverová 1968) jsme mohli šlechtit proti rasám virulentním pro gen Ml-a₇ dříve než se tyto u nás objevily. V r. 1972 jsme u nás poprvé našli rasu C₁₂ a další dosud nepopsanou rasu s virulencí pro gen Ml-a₇. Poněvadž rasy jsou avirulentní pro testovací odrůdu 'Hordeum 1104', dá se předpokládat, že kmeny se sdruženými geny odrůdy 'Amsel' a ječmene 'A 516' budou proti těmto rasám rezistentní.

V r. 1972 jsme získali od dr. Noverové z University v Halle další rasu C₂, lišící se od Amsel-rasy C₂ virulencí pro odrůdu 'Emir'. Tato rasa umožní v předstihu šlechtit na odolnost i proti této rase, resp. i dalším rasám, pokud budou schopny napadat odrůdu 'Emir', ale nikoliv kmen 'Jantar' X ('A 516' X X 'Valtický').

V tabulce uvedená poslední dvě křížení byla provedena za účelem zjištění vztahu genů Ml-g a Ml-6 k recesivnímu genu pro odolnost etiopského ječmene 'Ab. 6'. V obou případech jsme zjistili štěpný poměr 13 : 3, svědčící o nezávislé dědičnosti.

Podle nejnovějších poznatků gen pro rezistenci v ječmeni 'Ab. 6' i dalších etiopských ječmenech var. *duplialbum* Körn. je poblíž nebo na stejném lokusu jako geny rezistence indukovaných mutantů, jako jsou např. 'Mutante 66', 'MC 20' a další (Wolfe 1972). Gen pro posledně jmenovaného mutantu označil Favret (1969) symbolem ml-o.

Podobně jako u ječmene 'Ab. 6', tak i u indukovaných mutací s ml-o genem, nebyla doposud nalezena rasa, která by byla schopna jejich rezistenci překonat (Noverová a Lehmann 1972). Zatímco u indukovaných mutantů je rezistence spojena s chlorofylovými defekty (Jørgensen 1971), v případě kříženců s ječmenem 'Ab. 6' se nám podařilo získat celou řadu rezistentních kmenů bez tohoto průvodního jevu. U těchto kmenů bylo i namnoze dosaženo dobrých kvalitativních i výnosových ukazatelů.

V případě, bude-li gen pro rezistenci ječmene 'Ab 6' v budoucnu překonán vznikem virulentních ras, naskytají se dalekosáhlé možnosti jeho kombinace s jinými dominantními geny, zvláště ml-a lokusu. To dává optimistické vyhlídky úspěšného boje i s tak přízrůbivým parazitem, jako je *Erysiphe graminis*.

Literatura

- BRÜCKNER F., 1965, Dědičnost rezistence některých odrůd ječmene vůči padlí travnímu (*Erysiphe graminis* DC.) a její využití ve šlechtění. Genetika a šlechtění 1 (4) : 1-8.
- , 1968, Dědičnost rezistence některých odrůd ječmene vůči padlí travnímu (*Erysiphe graminis* DC.). Genetika a šlechtění 4 : 99-104.
- , 1971, Využití mnohočetného alelismu genů pro rezistenci k *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal. Genetika a šlechtění 7 : 19-22.
- FAVRET E. A., 1969, The host — pathogen system and its genetic relationships. Barley Genetics II. Proc. 2nd intern. Barley Genet. Symp., Pullman, Washington : 457-471.
- HIURA U., 1960, Studies on the disease-resistance in barley. IV. Genetics of the resistance to powdery mildew. Ber. Ohara Inst. landw. Biol. 11 : 235-300.

- JØRGENSEN J. H., 1971, Comparison of induced mutant genes with spontaneous genes in barley conditioning resistance to powdery mildew. Intern. Atomic Agency, Vienna : 117-124.
- JØRGENSEN J. H., MOSEMAN J. G., 1971, Recombination at the M1-a locus in barley conditioning resistance to *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*. Can. J. Genet. Cytol. 14 : 43-48.
- NOVER I., 1968, Eine neue für die Resistenzzüchtung bedeutungsvolle Rasse von *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal. Phytopath. Z. 62 : 199-201.
- NOVER I., LEHMANN Ch., 1972, Resistenzeigenschaften im Gersten- und Weizensortiment Gatersleben. 14. Prüfung von Sommergersten auf ihr Verhalten gegen Mehltau (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal). Kulturpflanze 19 : 283-298.
- STARLING T. M., PINEDA C. R., KUO-CHUN CHEN, MOSEMAN J. G., 1963, Loci of genes conditioning resistance in several barley varieties to race 9 of *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*. Crop Science 3 : 151-154.
- WOLFE M. S., 1968, Physiologic race changes in barley mildew 1964-67. Pl. Path. 17 : 82-87.
- , 1972, The genetics of barley mildew. Rev. Pl. Path. 51 : 507-522.

Došlo dne 8. 2. 1973

BRÜCKNER F. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). Zvyšování odolnosti ječmene kumulací genů s účinností proti různému spektru ras *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 567-572, 1973.

V práci jsou uvedeny možnosti šlechtění odrůd jarního ječmene s polygenně založenou rezistencí proti padlí travnímu (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *hordei* Marchal). U ječmene z Anatolie 'A 516' byl nalezen gen pro rezistenci s nezávislou dědičností na m1-a lokusu, kterého bylo použito v kombinaci s geny M1-a3, M1-a6 a M1-a7. Recesivní gen pro rezistenci proti padlí z etiopského ječmene 'Ab. 6' ('Abyssinian 6') se dědil nezávisle na genech M1-g a M1-a6.

ječmen; padlí travní; šlechtění na rezistenci

БРЮКНЕР Ф. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). Повышение устойчивости ячменя путем кумуляции генов, действующих против разного спектра рас *Erysiphe graminis* D. C. f. sp. *hordei* Marchal. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 567-572, 1973.

В работе приводятся возможности селекции сортов ярового ячменя с полигенно заложенной устойчивостью против мучнистой росы злаков (*Erysiphe graminis* D. C. f. sp. *hordei* Marchal). У анатольского ячменя 'A 516' обнаружен ген для устойчивости с независимой наследственностью, который был использован в комбинации с генами M1-a3, M1-a6 и M1-a7. Рецессивный ген для устойчивости против росы эфиопского ячменя 'Ab. 6' ('Абиссиниян 6') унаследовался независимо от генов M1-g и M1-a6.

ячмень; мучнистая роса; селекция на устойчивость



Adresa autora:

Ing. František Brückner, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku 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 publikace uveďte signaturu.

C 21.797

International symposium on the storage of grain and its products. Ottawa, Canada Depart. of agric. 1971. 36 s. 2 obr. tab. (Winnipeg — mezinárodní symposium o skladování obilí a obilních výrobků — 1971 — sborník)

Pankratova, K. G. — Tučkov, V. P. — Fajbuševič, G. Z. E 32.262/626
Metody opredelenija belka i nezamenimych aminokislot v zerne. (Referativnyj obzor). Moskva, MSCh SSSR 1972. 44 s. 10 obr. Obzor literatury 626. (Zrno — bílkoviny — stanovení — metody / Zrno — aminokyseliny — stanovení — metody — studijní zprávy — SSSR)

C 12.926/194

Results of the Kentucky barley variety trials... Lexington (Kentucky), Agric. exp. station 1970. (1971). 24 s. 5 tab. Progress report 194. (Ječmen — odrůdové pokusy — ročenka)

C 12.926/193

Results of the Kentucky oat variety trials... Lexington, (Kentucky), Agric. exp. station 1970. (1971). 24 s. obr. 6 tab. Progress report 193. (Oves — odrůdové pokusy — ročenka)

PŘÍSPĚVEK K MOŽNOSTI ZVÝŠENÍ REZISTENCE VŮČI VYZIMOVÁNÍ VE ŠLECHTĚNÍ PRODUKTIVNÍCH ODRŮD PŠENICE

I. BAREŠ, V. SEGEŤA, M. VLASÁK

BAREŠ I., SEGEŤA V., VLASÁK M. (Institute of Genetics and Breeding of the Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *On the Possibility to Increase the Winter Resistance in Breeding Winter Wheat Varieties with High Yielding Capacity*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 573-581, 1973.

In the program of breeding winter wheat by simple crossing for high productivity and sufficient winter resistance fourteen parental varieties were used markedly differing in both characters. In addition, the possibility was estimated to attain that aim in selecting the material in the first generations only according to the characters of productivity and in testing the winter resistance under stressed conditions of chosen lines in the F_5 — F_7 generations. It was found that high resistance of some varieties used did not guarantee in simple crossing procedure sufficient resistance in lines obtained. This was due not only to the fact that low yielding capacity of progenies obtained like this limited the number of lines proving adequate characters but also that in these cases mostly intermediary heredity of winter resistance have been found. Better results were obtained in combining the high productive but less resistant varieties with those of average yielding capacity and of good resistance. Transgressive segregation of resistance probably occurred in some crosses. The suitability of winter resistance tests performed under natural but provocative conditions for practical breeding was proved the same as the effectiveness of such estimation being conducted in later generations after simple crossing.

winter wheat; breeding; productivity; winter-killing; methods

Důležitým úkolem šlechtění ozimé pšenice s vysokým a stabilním výnosem je zajištění dostatečné rezistence vůči vyzimování. Značně variabilní povětrnostní podmínky během zimy totiž způsobují, že porosty jsou ohrožovány řadou škodlivých činitelů, jejichž přímé nebo nepřímé účinky se mohou v průběhu jedné zimní periody dokonce různě kombinovat (Segeťa 1968).

Přestože studiu dědičnosti rezistence vůči vyzimování byla věnována již dávno pozornost (viz přehled Schmalze 1960), nejsou dodnes genetické základy této fyziologicky velmi komplexní vlastnosti dostatečně objasněny. Především na základě výsledků křížení jarních a ozimých typů předpokládá většina autorů polygenní založení rezistence.

Šlechtění výnosných a odolných odrůd jednoduchým křížením různých genotypů je ztěžováno negativní korelací rezistence a vlastností a struktur podmiňujícími výnos (Isenbeck, Rosenstiel 1950, Wienhues 1954, Bareš, Vlasák 1965), i když někteří autoři zjistili u potomstev různých křížení kombinací dobré rezistence s vysokou výnosností (Wienhues 1954, Schmalz 1960, Šulyndin 1962).

Při šlechtění intenzivních odrůd pšenice s dobrou rezistencí je důležitá též aplikace adekvátní provokační metody pro posouzení úrovně rezistence. Takový postup musí zabezpečit nejen průběh všech fyziologických procesů podmiňujících vývin rezistence a adekvátní podmínky, ve kterých se rezistence manifestuje,

ale musí být též dobře reprodukovatelný (Schmalz 1960, Segeřa 1968). Roli hraje též zařazení těchto hodnocení v procesu šlechtění. Zadražil (1970) sice doporučuje při šlechtění na polygenně založené vlastnosti provádět výběry v generaci F_3 nebo F_4 , často však není možné do provokačních zkoušek zařadit velký počet členů.

V této práci, uskutečněné v našem ústavu v letech 1963–1970, jsme chtěli ověřit, zda po jednoduchém křížení odrůd, lišících se výrazně výnosností i rezistencí vůči vyzimování, je možné získat linie vykazující jak odpovídající produktivitu, tak i odolnost tím, že v prvních generacích (F_1 – F_4) se provádějí výběry pouze podle charakteristik výnosnosti a teprve v generacích F_5 až F_7 je u těchto získaných typů v provokačních podmínkách zhodnocena odolnost.

MATERIÁL A METODY

Na základě předběžných zkoušek i provokačních testů bylo vybráno ke křížení čtrnáct odrůd ozimé pšenice, diferencovaných podle výnosnosti do čtyř skupin:

A. vysoce výnosné, intenzivní (105–110 % ke 'Kaštické osinatce'), se slabou rezistencí vůči zimě (v ČSR nedostačuje) – 'Heines VII' (NSR), 'Hector' (Holandsko), 'Muck' (NDR);

B. výnosné, středně intenzivní (90–105 % ke 'Kaštické osinatce'), se střední rezistencí vůči zimě (v ČSR dostačující) – 'Eros' a 'Hadmertslebener Qualitas' (obě NDR);

C. výnosné, středně intenzivní (90–105 % ke 'Kaštické osinatce'), s dobrou rezistencí vůči zimě – 'Bezostá 1' (SSSR), 'Skandia III B' (Švédsko), 'Mironovská 808' (SSSR);

D. málo výnosné, extenzivní (70–90 % ke 'Kaštické osinatce'), s dobrou rezistencí – 'Chlumecká 12' (ČSSR), nebo velmi dobrou odolností vůči vyzimování – 'Minhardi' (USA), 'Ukrajinka', 'Dotnuvskaja 458', 'Sandomirka', 'Stepnaja 135' (všechny SSSR).

Rezistence jednotlivých odrůd je patrná z tabulky I.

Při recipročních kombinacích byly kříženy odrůdy 'Heines VII' (skupina A) s odrůdami skupiny B až D; omezeně 'Hadmertslebener Qualitas' (skupina B) a 'Bezostá 1' (skupina C) s vybranými odrůdami skupiny A až D odlišného výnosu a rezistence.

I. Procento nepoškozených rostlin rodičovských odrůd po přezimování v bednách na vyvýšených parapetech v zimách 1968/1969 a 1969/1970. – The percentage of undamaged plants of the parent varieties after wintering in boxes on raised parapets in the winters of 1968/1969 and 1969/1970

Odrůda	%
Stepnaja 135	84,7
Sandomirka	78,7
Dotnuvskaja 458	76,6
Mironovská 808	65,7
Ukrajinka	64,6
Minhardi	63,4
Skandia III B	58,9
Bezostá 1	57,0
Chlumecká 12	51,2
Eros	48,2
Hadmertslebener Qualitas	42,8
Heines VII	20,5

Pokusy byly zakládány v řepařském výrobním typu Čech, v nadmořské výšce 360 m. U každé kombinace (F_0) získáno 15–20 zrn, v F_1 bylo rozborováno 10–15 rostlin, v F_2 a F_3 vyséváno 8–10 kmenů KM (sklizeno okolo 1000 rostlin) při rozborování 5–10 nejlepších rostlin každého KM (tj. 40–80 u každé kombinace). Výběr rostlin od F_2 byl zaměřen k získání intenzivní, vysoce produkční linie (normální postup šlechtění při omezenějším rozsahu KM v F_3 a F_4), při výběru u méně vhodných kombinací i typů s maximální možnou produktivitou (aby bylo možné zhodnocení). Od generace F_4 , popřípadě F_5 byly materiály zhodnocovány v V_1 , V_2 popřípadě V_3 . KM byly sety ve sponu 15 × 10 cm při zařazování rodičovských odrůd; přezimování stanoveno odpočty. V_1 byly sety v odrůdových pokusech 2 × 5 m²; V_2 , popřípadě V_3 4 × 10 m² při porovnání ke 'Kaštické osinatce'. Tato odrůda dosahovala ve všech pokusech v porovnání k 'Jubilaru' nižší výnos o 3 až 5 %. Výsev byl 4,5 mil. klíč. semen

na 1 ha každoročně v první dekádě října. V celém průběhu šlechtění byly relativně mírné zimy, takže přezimování neovlivnilo výběr podle základního kritéria.

Rezistence vůči vyžimování u nejvýnosnějších linií všech kombinací v generacích F₅–F₇ byla hodnocena v přirozených, ale provokačních podmínkách, dříve popsaným způsobem (Segeřa 1957). Pokusné bedny byly během zimy umístěny na vyvýšeném parapetu a přímo na zemi. V první pentádě října každého roku bylo 20 předklíčených obilek jednotlivých linií a rodičovských odrůd vysazeno ve 4 opakováních (řádcích) v každé variantě. Do nástupu trvalejších mrazů, kdy u každého opakování byl stanoven počet vyvinutých rostlin, dosáhly rostliny fáze 3–4 listů, popříp. počátku odnožování. Denně (v 7 a 14 hod.) byla sledována teplota půdy v hloubce 2,5 cm (tabulka II) a výše vrstvy sněhu na bednách obou variant a expozice. Na jaře po obnovení růstu byl posouzen rozsah poškození každé rostliny všech opakování. Získané průměrné údaje charakterizují jak letální, tak subletální poškození rostlin každého pokusného členu. I když byly v jednotlivých zimách zjištěny statisticky výsoce významné rozdíly v přezimování rostlin jednotlivých linií i odrůd mezi různě exponovanými variantami, a přesto, že kvantitativní reakce genotypů na expozici v zimě navozené podmínky jsou specifické (usuzováno podle významné interakce), uvádíme dále z důvodů nutné stručnosti pouze výsledky zjištěné v bednách na vyvýšeném parapetu. Z téhož důvodu zařazujeme zde jen výsledky zjištěné v zimách 1968/69 a 1969/70.

II. Průměrné a absolutně nejnižší teploty půdy (2,5 cm hloubka) v bednách na vyvýšených parapetech v 7 a 14 hodin v měsících listopad až březen 1968/1969 a 1969/1970. — The average and absolutely lowest soil temperatures (depth 2½ cm) in boxes on raised parapets at 7 and 14 o'clock from November to March 1968/1969 and 1969/1970

Měsíc	Hodin	1968/69		1969/70	
		průměr	minimum	průměr	minimum
Listopad	7	+1,6	– 1,5	+2,6	– 0,2
	14	+3,7		+6,3	
Prosinec	7	–5,9	17,2	–6,4	–20,6
	14	–3,2		–5,0	
Leden	7	–2,8	10,6	–3,5	– 9,2
	14	–1,5		–3,1	
Únor	7	–4,0	10,6	–2,5	–13,7
	14	–1,4		–1,2	
Březen	7	–1,0	– 7,7	–0,6	– 5,8

VÝSLEDKY A DISKUSE

Generace F₁–F₃ u 26 kombinací (tabulka V) byla hodnocena podle roku křížení ve třech sériích 1963/64–1965/66, 1964/65–1966/67 a 1965/66–1967/68, vesměs v letech s mírnou zimou. Lze ji charakterizovat přezimováním dvou kontrolních odrůd v průměru všech vyšetřovaných parcel (tabulka III). Malý procentický rozdíl zjištěný odpočty rostlin mezi nimi — 'Heines VII' s nedostatečnou a 'Hadmertslebener Qualitas' s dobrou rezistencí — umožnil jen velmi omezené srovnání průměru rodičovských odrůd s průměry všech kombinací. Menší průkaznost polní testace zimovzdornosti odpočty rostlin, oproti provokačním zkouškám, prokázalo i víceleté studium rodičovských odrůd probíhající v mírných zi-

III. Přezimování stanovené odpočtem rostlin u vybraných odrůd s rozdílnou odolností vůči zimě ve šlechtitelské školce. — Wintering determined by the counting of plants in selected varieties with different resistances to winter in the breeding nursery

Odrůda	Přezimování %				
	1963/64	1964/65	1965/66	1966/67	1967/68
Heines VII	71,9	85,7	88,1	86,6	89,4
Hadmerslebener Qualitas	100,0	95,1	95,7	89,0	94,5

mách, které jsou obvyklé v podmínkách řepařského typu Čech. Pro zestručnění výsledky těchto polních testů nezařazujeme.

I přes informační charakter dosažených výsledků uvádíme některé zjištěné poznatky. Mezi jednotlivými populacemi všech kombinací generací F_2 a F_3 byly poměrně malé rozdíly. Při použití v kombinaci jedné rodičovské odrůdy s velmi dobrou rezistencí bylo slabě zvýšené přezimování pouze v prvních dvou generacích. Lze to vysvětlit tím, že generace F_3 byla již více ovlivněna výběrem na produktivnější typ, který prokazoval nižší zimovzdornost. Výraznější byl pouze vliv málo zimovzdorné matky na snížení rezistence v generaci F_1 pod průměr obou rodičů. V dalších generacích se již ztrácel; reciproční kombinace byly z hlediska přezimování rovnocenné. Polní testy naznačily převážně intermediární dědičnost zimovzdornosti.

Jak již bylo uvedeno v metodice, kritériem výběru v těchto etapách práce byla produktivita a dobré přezimování v polních pokusech tento výběr neovlivnilo.

Při posouzení habitu a produktivity na rostlinu a klas vybraných rostlin v porostu KM v F_3 a F_4 v průměrech všech vybraných rostlin byly podstatně výkonnější kombinace odrůd skupiny A, křížené s odrůdami skupiny B a C, než skupiny D. Protože specifické vlastnosti výnosnosti (délka stébla, nízká produktivita klasu, silnější odnoživost) rodičovských odrůd se v potomstvech zřetelně projevovaly, došlo na základě výběru podle základního kritéria produktivity k výraznému snížení počtu linií, především v F_4 a později. V kombinacích výrazněji prosazovaly svůj habitus odrůdy 'Bezostá 1', 'Hadmerslebener Qualitas', 'Mironovská 808' a extenzivnější odrůdy skupiny D. U kombinací s odrůdou 'Bezostá 1' bylo velmi obtížné vybrat vyrovnanější nižší typ (výška stále štěpila), s lepší odnoživostí, s rozložitějším trsem; u 'Hadmesrlebener Qualitas' s kratším stéblem, větším zrnem a u 'Mironovské 808' a u extenzivnějších odrůd (skupina D) rostliny s kratším stéblem a produktivnějším klasem.

Od výsevu generace F_4 bylo postupováno klasickou metodou šlechtění při posuzování produktivity nejlepších linií v KM, V_1 a V_2 . Zkoušky výkonu započaly v r. 1967/1968 (11 linií) a pokračovaly ve větším rozsahu v letech 1968/1969 (65 linií) a 1969/1970 (47 linií). Výsledky prokázaly, že z 26 kombinací bylo v r. 1968/1969 30 linií a v r. 1969/1970 35 linií nad 95 % výnosu 'Kaštické osinatky', vesměs kříženců skupin A, B, C.

V zimě 1969/1969 a 1969/1970 byla zhodnocena rezistence vybraných linií všech kombinací vůči vyzimování provokační metodou. Jak zdůvodněno výše, zařazujeme zde pouze výsledky hodnocení odolnosti v bednách na vyvýšeném parapetu. Vzhledem k průběhu povětrnostních a zvláště teplotních podmínek u této varianty v obou zimách charakterizují zjištěné hodnoty především re-

zistenci vůči mrazu, i když v druhé pokusné periodě nutno respektovat spolupůsobení neobvykle časně a dlouhotrvající vrstvy sněhu.

V obou zimních obdobích se rodičovské odrůdy významně lišily rezistencí. Přitom významná hodnota koeficientu pořadové korelace (podle Spearmana) svědčí o dobré shodě výsledků v obou zimách ($R = 0,772$, $P 0,01$), takže jsou plně zdůvodněné výše uvedené (materiál), z obou zimních period získané průměrné charakteristiky rezistence.

Vzhledem k odlišnému počtu linií zařazených do každého pokusu byly hodnoceny analýzou variance výsledky zjištěné v každé zimě zvlášť. V obou pokusech bylo prokázáno, že variabilita v rámci linií (vymezená ze 4 opakování) neměla významný vliv na hodnověrnost výsledků. V každém dílčím souboru byly však difference mezi rezistencí linií statisticky významné (hodnota $\text{md } P = 0,01$ v zimě 1968/1969 = 1,54 a v zimě 1969/1970 = 3,65).

V tabulce IV uvádíme charakteristiky odolnosti pouze těch linií, resp. kombinací, jež jeví vyšší rezistenci než v příslušné zimě stanovená úroveň některé z rodičovských odrůd. Je samozřejmé, že zastoupení linií u jednotlivých kombinací nebylo a vzhledem k danému základnímu výběrovému kritériu nemohlo být stejné.

Z tabulky je patrné, že z původních 15 (při respektování recipročního křížení 26) kombinací byly získány linie vykazující rezistenci minimálně lepší než některý z rodičů pouze u 7 (resp. 11) kombinací. Současně je zřejmé, že u některých kombinací se linie vybrané na základě výnosnosti navzájem rezistencí významně liší a že odolnost menší části z nich nesplňuje dokonce ani výše zmíněnou premisu. Ve třech případech se neprojeví z hlediska daného minimálního kritéria vlivu na rezistenci (lepší než jeden z rodičů) rozdíly mezi recipročním křížením a u všech kombinací byly zastoupeny linie získané z obou z nich.

Nejvíce linií vykazujících odolnost lepší alespoň než jeden z rodičů bylo získáno u kombinace III (tj. 6), IX (5), V a X (4) a XI a XIV (tj. 3). Přehled kombinací je v tabulce V. Jde tedy o linie z křížení odrůdy 'Heines VII' (23 v 8 kombinacích), 'Hadmerslebener Qualitas' (15 ve 4 kombinacích) a 'Bezosté 1' (ve 3 kombinacích). Ovšem většina linií, jejichž odolnost byla vyšší než u obou rodičovských genotypů, pochází z křížení s 'Hadmerslebener Qualitas' (11 z celkového počtu takových případů). Druhým partnerem v takových kombinacích byly odrůdy se značně odlišnou rezistencí ('Heines VII', 'Hector' a 'Mironovská 808').

Nepřispěly tedy ke vzniku linií jevících dobrou rezistencí vůči vyzimování genotypy charakterizované jako velmi odolné ('Stepnaja 135', 'Ukrajinka'), i když třeba zvážit, že byly kříženy s neodolnou odrůdou 'Heines VII' a že i v těchto případech rozhodovalo o počtu linií zařazených do zkoušení rezistence vůči vyzimování především základní výběrové kritérium (výnosnost).

Tato skutečnost též ovlivnila relativně malý podíl linií zařazených do provokační zkoušky v zimě 1968/1969 z kombinace dalších velmi rezistentních genotypů ('Dotnuvskaja 458', 'Sandomirka', 'Minhardi') s málo odolnou odrůdou 'Heines VII'. O tom, že zmíněné odolné odrůdy mají relativně malý vliv na rezistenci svědčí skutečnost, že ani u linií, přiřazených do zkoušení v druhé zimě, přestože jejich výkonnost byla poněkud nižší než odpovídalo původně stanovené hranici, nedosahovala rezistence úrovně odolnějšího rodiče, i když mezi nimi byly u každé kombinace významné difference. Obecně možno vyvodit, že dědičnost odolnosti vůči vyzimování je převážně intermediárního charakteru, i když u některých kombinací jde pravděpodobně o multiplikativní působení po-

IV. Průměrné podíly nepoškozených rostlin, zjištěné u vybraných linií ve variantě na vyvýšeném parapetu (P) a relativní hodnoty, získané přepočtem na údaj u mateřské (M) a otcovské (O) odrůdy v zimách 1968/1969 a 1969/1970. — The average proportions of undamaged plants in selected lines in the variant on raised parapets (P) and the relative values obtained by conversion to the data for the maternal (M) and paternal (P) varieties in the winters of 1968/1969 and 1969/1970

Kombinace odrůd		1968/1969				1969/1970			
		čl.	P	M	O	čl.	P	M	O
III	Heines VII × Hadmerslebener Qualitas	992	26,8	75,4	70,7	992	22,3	405,4	289,6
						993	38,7	703,6	502,6
						991	30,1	547,3	390,9
	Hadmerslebener Qualitas × Heines VII	984 985	17,3 36,3	45,6 95,8	48,7 102,2	984	14,6	189,6	265,0
						985	16,1	209,0	292,7
						980	1,6	20,8	29,1
						987	10,4	135,1	189,1
						974	5,1	9,2	16,3
						1089	31,7	576,5	43,0
V	Heines VII × Dotnuvskaja 458	1027	51,0	64,1	143,7	1034	51,2	930,9	69,5
						1091	55,6	1011,0	75,4
						1027	5,9	8,0	107,3
						1026	1,9	2,6	34,5
						1024	36,1	50,3	656,4
VI	Sandomirka × Heines VII	1024	46,7	53,7	131,5	1083	27,3	496,4	39,0
IX	Heines VII × Minhardi	1015	69,0	121,0	545,0	1084	59,6	1083,6	85,3
						1015	15,9	22,7	289,1
						1106	28,3	40,5	514,1
						1013	9,8	14,0	178,2
						998	33,2	431,2	299,1
X	Hadmerslebener Qualitas × Hector	1000	7,9	20,8	24,1	1000	3,4	44,1	30,6
						1004	53,9	164,3	142,2
						1003	59,7	182,0	157,9
						1008	34,9	312,0	450,6
XI	Hadmerslebener Qualitas × Mironovská 808	1130	78,1	206,1	119,2	1130	30,6	397,4	46,4
						1131	32,9	427,3	49,8
						1124	22,9	34,7	297,4
XIV	Bezostá 1 × Heines VII	1110 1111	50,7 43,8	77,4 66,9	142,8 123,4	1110	22,5	46,4	409,1
						1111	7,7	15,9	140,0
						1112	14,6	30,1	255,4

V. Přehled výkonnosti vybraných linií F₆ a F₇ dle výsledků zkoušek výkonu a odolnosti vůči země (lepší než 'Hadmerslebener Qualitas') v letech 1968/1969 a 1969/1970. — A survey of the productivity of the selected lines F₆ and F₇ according to the productivity and winter-killing resistance tests (better than 'Hadmerslebener Qualitas') in 1968/1969 and 1969/1970

Kombinace	Počet linií		
	celkem	s výnosem nad 95 % Kaštické osinatky	
			s vyšší odolností
I Heines VII × Skandia III B	5	1	0
Skandia III B × Heines VII	2	0	0
II Heines VII × Muck	3	2	0
Muck × Heines VII	4	2	0
III Heines VII × Hadmerslebener Qualitas	2	2	2
Hadmerslebener Qualitas × Heines VII	3	3	3
IV Heines VII × Chlumecká 12	1	1	0
Chlumecká 12 × Heines VII	1	1	0
V Heines VII × Dotnuvskaja 458	0	0	0
Dotnuvskaja 458 × Heines VII	2*	1*	1*
VI Sandomirka × Heines VII	1	1	1
VII Heines VII × Stepnaja 135	1	0	0
Stepnaja 135 × Heines VII	0	0	0
VIII Heines VII × Ukrajinka	1	1	0
Ukrajinka × Heines VII	1	1	0
IX Heines VII × Minhardi	0	0	0
Minhardi × Heines VII	0	0	0
X Hadmerslebener Qualitas × Hector	2	2	1
Hector × Hadmerslebener Qualitas	3	3	3
XI Hadmerslebener Qualitas × Mironovská 808	1	1	1
Mironovská 808 × Hadmerslebener Qualitas	1	1	1
XII Hadmerslebener Qualitas × Bezostá 1	1	1	0
Bezostá 1 × Hadmerslebener Qualitas	3	3	0
XIII Bezostá 1 × Eros	2	0	0
Eros × Bezostá 1	4	1	0
XIV Bezostá 1 × Heines VII	3	3	3
XV Skandia III B × Bezostá 1	1	0	0
Celkem linií	48	31	16

* pro kompletnost závěrů zařazeny výsledky 1 linie z let 1967/68 a 1968/69

lygenů, podmiňujících rezistenci (kombinace 'Heines VII' × 'Hadmerslebener Qualitas', 'Dotnuvskaja 458' i v recipročním křížení). Vedle toho u části kombinací bylo působení aditivní (blíže k aritmetickému průměru rodičů). Souhlasí to s názory jiných autorů (Isenbeck a Rosenstiel 1950, Wein-hues 1954, 1959, Schmalz 1960, Šulyndin 1962).

Lepší přehled o vhodnosti pracovního postupu a působení užitých rodičovských genotypů poskytují údaje v tabulce V, ve které jsou u každé kombinace uvedeny počty linií jevících výkonnost lepší než 95 % odrůdy 'Kaštické osinatky', resp. vykazujících vyšší odolnost vůči vyzimování než odrůda 'Hadmerslebener Qualitas'. Je tak možné posoudit i praktickou efektivnost celé práce, přestože srovnávací genotyp neodpovídá zcela požadavkům na výnosnost v dnešní době kladeným.

Ze srovnání výsledků zkoušek výkonu v letech 1968/1969 a 1969/1970, do kterých bylo, stejně jako do hodnocení rezistence, zařazeno 48 linií (22 kombinací), vyplynulo, že u 4 kombinací nebyl pro nízkou produktivitu vybrán typ odpovídající cíli (viz tabulku V). 31 linií dosáhlo výnosu vyššího než 95 % 'Kaštické osinatky' a z tohoto počtu polovina linií, tj. 16, dosáhla současně dobré rezistence vůči zimě, převyšující odrůdu 'Hadmerslebener Qualitas'. Současně se potvrdilo, že důsledné výběry podle výnosnosti u vhodně volených kombinací podstatně snížily nutný rozsah zkoušek rezistence vůči vyzimování.

Z hlediska efektivnosti šlechtění při jednoduchém křížení se jevíly vhodnější rodičovské odrůdy ze skupiny vysoce výnosné se slabší rezistencí vůči zimě (skupina A) s odrůdami skupiny středně intenzivní s dobrou rezistencí (skupina B a C). Kombinace s extenzivními odrůdami s velmi dobrou rezistencí (skupiny D) neposkytly při jednoduchém křížení linie s dostatečnou výkonností, vzhledem k nutnosti překonávání jejich extenzity.

Získané nejlepší linie (16), spojující dobrou výkonnost s poměrně dobrou rezistencí vůči zimě, byly zařazeny do kolekce Ústavu genetiky a šlechtění Praha-Ruzyně s možností dalšího šlechtitelského využití.

Literatura

- BAREŠ I., VLASÁK M., 1965, Odolnost proti vyzimování, poléhání a délka vegetační doby světového sortimentu ozimých pšenic. Vědecké práce VÚRV 8:77-91. Praha-Ruzyně.
- ISENBECK K., ROSENSTIEL L., 1950, Die Züchtung des Weizens. Berlin.
- SEGEŤA V., 1957, Jednoduchá metoda určení odolnosti ozimých obilovin proti některým škodlivým činitelům zimy. Vědecké práce VÚRV 3:83-96. Praha-Ruzyně.
- , 1968, Fyziologie a ekologie rezistence zemědělských plodin vůči nízkým teplotám a dalším škodlivým činitelům. Studijní informace ÚVTI — zákl. vědy, 3-4:1-148. Praha.
- SCHMALZ H., 1960, Untersuchungen und Betrachtungen zur Vererbung der Winterfestigkeit des Weizens. Kühn-Archiv 74:123-150.
- SÜLYNDIN A. F., 1962, K voprosu o genetike zimostojkich pšenic. Sbor.: Metody selekci zimostojkich pšenic, 69-106. Moskva.
- WIENHUES F., 1954, Fortschritte in der Züchtung auf Winterhärte bei Weizen und Gerste. Ztschr. f. Pflzüchtung 33:437-458.
- , 1959, Weizenzüchtung in Europa. Kapperf H., Rudolf W.: Züchtung der Getreidearten, 187-216.
- ZADRAŽIL K., 1970, Šlechtění na nejdůležitější hospodářské vlastnosti. Foltýn a kol.: Pšenice, 203-220. Praha.

Došlo dne 8. 2. 1973

BAREŠ I., SEGEŤA V., VLASÁK M. *Příspěvek k možnosti zvýšení rezistence vůči vyzimování ve šlechtění produktivních odrůd pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6):573-581, 1973.

V letech 1963—1970 byla studována vhodnost čtrnácti odrůd ozimé pšenice, lišících se zřetelně produktivitou a rezistencí vůči vyzimování, pro jednoduché křížení s cílem získat výnosné a vůči vyzimování dostatečně rezistentní linie. Dále bylo ověřováno, zda pro dosažení uvedeného cíle je možné v prvních generacích vybírat jen dle výnosnosti, a teprve v F₅—F₇ u takto vybraných linií hodnotit rezistenci vůči vyzimování v provokačních podmínkách. Bylo potvrzeno, že vysoká rezistence vybraných odrůd nezajišťuje při zvoleném postupu jednoduchého křížení získání linií s dostatečnou odolností, a to nejen proto, že nízká výnosnost potomstva limituje počet linií, ale také, že v těchto případech se projevil nejvýše intermediární charakter dědičnosti odolnosti. Podstatně vyšší efektivnost zajišťovaly kombinace

odrůd vysoce produktivních, ale méně odolných vůči vyzimování s genotypy průměrné výkonnosti s dobrou rezistencí. Projevily se pravděpodobně transgrese odolnosti vůči vyzimování. Byla potvrzena vhodnost použité provokační metody hodnocení rezistence vůči vyzimování v přirozených podmínkách, ale též efektivnost navrženého zařazení těchto zkoušek v pozdějších generacích po jednoduchém křížení.

pšenice ozimá; šlechtění; produktivnost; vyzimování; metody

БАРЕШ И., СЕГЕТА В., ВЛАСАК М. (Институт генетики и селекции НИИР, Прага-Ружыне). О возможности повышения зимостойкости в селекции продуктивных пшеничных сортов. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 573-581, 1973.

В 1963—70 гг. изучали пригодность 14 сортов озимой пшеницы, заметно отличающихся своей продуктивностью и зимостойкостью, для простого скрещивания с целью получения урожайных и достаточно зимостойких линий. Проверяли также, возможно ли для достижения этой цели производить отбор в первых поколениях лишь на урожайность и лишь в Ф₅—Ф₇ оценивать зимостойкость избранных линий в провокационных условиях. Подтверждено, что большая устойчивость не гарантирует получения (путем простого скрещивания) линий с достаточной зимостойкостью не только потому, что низкая урожайность гомоматства лимитирует количество линий, но и потому, что в данных условиях наиболее заметно проявляет себя интермедиарный характер наследуемости устойчивости. Гораздо большую эффективность гарантируют комбинации высокоурожайных, но менее зимостойких сортов, генотипы которых обладают средней урожайностью и хорошей зимостойкостью. Здесь проявляются, по-видимому, трансгрессии зимостойкости. Подтверждена пригодность провокационного метода для оценки зимостойкости в естественных условиях, а также эффективность намечаемого включения этих испытаний в последующие поколения после простого скрещивания.

озимая пшеница; селекция; урожайность; зимование; методы

Adresa autorů:

Ing. Ivo Bareš, CSc., doc. ing. Vladimír Segeta, CSc., ing. Miloslav Vlasák, Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav genetiky a šlechtění, Praha-Ruzyně

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku 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 publikace uveďte signaturu.

D 60.266/14

Lowveld irrigated wheat. Causeway, Rhodesia min. of agric. 1972. Technical bulletin No. 14. (Pšenice — výzkum / Pšenice — zavlažování — výzkum — Rhodesie)

D 52.835/16

Johnson, W. O. — Davis, R. G.
Research on stubble-mulch farming of winter wheat. Washington, U. S. Depart. of agric. 1972. IV-32 s. 17 obr. 11 tab. Conservation research report No. 16. (Pšenice ozimá — pěstování — strniště — zaorání — výzkum — USA)

C 17.756/114

Bitzer, M. J. — Brown, A. R. — Morey, D. D.
Holley a new early maturing wheat. Athens, Georgia Coll. of agric. exp. stations 1971. 9 s. 4 tab. Research report 114. (Pšenice ozimá — odrůdy — USA — Holley)

C 22.109/2 angl.

MacKenzie, D. R. — Garcia, G. — Varughese, G.
Results of the first international durum yield nursery 1969—1970. México, Centro inter. de mejoramiento de maiz y trigo 1972. 8 s. 2 obr. 33 tab. Information bulletin No. 2. (Pšenice tvrdá — odrůdy světové — výzkum / Pšenice tvrdá — odrůdové pokusy — mezinárodní)

C 22.109/4 angl.

Results of the first elite selection yield trial 1, 2. 1969—1970. México, Centro inter. de mejoramiento de maiz y trigo 1972. 3+2 s. 13×13 tab. Information bulletin No. 4. (Pšenice — odrůdy světové — výzkum / Pšenice jarní — odrůdové pokusy — mezinárodní)

C 22.109/6 angl.

Report on the grain quality of the entries in the seventh international spring wheat nursery 1970—71. México, CIMMYT 1972. 12 s. obr. 1 tab. Information bulletin No. 6. (Pšenice jarní — odrůdy světové — jakost — výzkum)

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫХ ФОРМ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ПО МЕТОДУ ЧАСТИЧНОГО ДИАЛЛЕЛЬНОГО СКРЕЩИВАНИЯ

Л. ЗЕНИЩЕВА, М. ГЛАВАЧ

ZENIŠČEVA L., HLAVÁČ M. (Research Institute of Cereal-Crops, Kroměříž). *The Evaluation of the Combining Abilities of Short-Stalked Varieties of Spring Barley According to the Method of Partial Diallel Crossing*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 583-592, 1973.

1. The method of partial diallel crossing according to Hinkelmann (1966) makes it possible to obtain findings concerning the general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) of the initial varieties with a high degree of reliability and with a much smaller extent of diallel crossing. 2. The calculations required by this method are somewhat easier than by using the traditional methods. 3. The evaluation of GCA and SCA for plant height, yield, 1000-kernel weight and number of grains per plant showed different suitability of the genetic sources of the short-stalked character in relation to the resistance to lodging and to high yields. 4. In the short-stalked varieties 'Amethyst', 'Km 947' and 'Km 1306 X Delisa' the study revealed the specificity of the effect of cytoplasm on the GCA of hybrids for the characters under study.

sources of the short-stalked character of spring barley; GCA; SCA; method of evaluation

Оценка исходного материала по его комбинационной способности в ранних генерациях (F_1 — F_2) дает селекционеру своевременную информацию о ценности различных родительских форм и возможности их использования в гибридизации с максимальной эффективностью.

На Международном симпозиуме в Леднице, ЧССР (1972), посвященному биометрическо-генетическим методам, было констатировано, что в настоящее время при генетическом изучении различных хозяйственно-важных признаков наиболее широко используется метод диаллельных скрещиваний Гаймана (1954), дополненный графическим анализом. Этот метод требует проведения реципрокных или простых скрещиваний между всеми исходными формами, в результате чего возникают гибридные комбинации, которые с точки зрения практической селекции не представляют интереса. Например, скрещиваются между собой формы, неустойчивые к болезням, малоурожайные или длинностебельные и т. д. Кроме того, возникает большой объем малоэффективных скрещиваний при сравнительно небольшом количестве исходных форм (при 8 родителях возникают при полном диаллельном

скрещивании 64 комбинации и 32 при неполном). В целенаправленной селекции для оценки эффектов общей и специфической комбинационной способности родителей практический интерес представляет метод неполного (точнее частичного) диаллельного скрещивания Гинкельманна (1966). Сравнительную оценку этого метода провел Вольф (1969) при определении эффектов ОКС и СКС по урожаю отдельных сортов озимой пшеницы двумя различными методами: Гинкельманна и Гриффинга (1956). По данным Вольфа метод Гинкельманна позволяет получить достаточно полную информацию о комбинационной ценности исходных форм при значительно меньшем объеме скрещиваний.

Целью предложенной работы было провести оценку эффектов ОКС и СКС различных генетических источников короткостебельности, а также проверить эффективность метода частичного диаллельного скрещивания в практической селекции.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

Оценку общей (ОКС) и специфической (СКС) комбинационной способности мы проверили по методу Гинкельманна (1966) в интерпретации Вольфа (1969). Оценивались 8 родительских форм по признакам: высота растения, урожай зерна с растения, вес 1000 зерен в г и количество зерен с растения. В качестве исходных форм были выбраны короткостебельные гибридные линии ('Км 947', 'Км 1306 X' Инис', 'Км 1306 X' Х Делиза', сорт 'Аметист'), устойчивые против полегания и мучнистой росы, созданные на базе короткостебельных мутаций 'Rg Вальтицкий' и 'Диамант', далее полукарликовая японская форма, короткостебельный сорт 'Мидас' и длинностебельные формы 'Красноярский 1' и 'Км L' (Rg Вальтицкий X Опаковский). Общая характеристика исходных форм:

№№	Название	Высота растения в см	Элементы продуктивности		
			Урожай- ность	Вес 1000 зерен	Кол-во зерен/раст.
1	Km 947	60 — 65	средняя	высокий	низкое
2	Ametyst	75 — 80	высокая	средний	ср.-выс.
3	K-Bozumugi	60 — 65	низкая	низкий	низкое
4	Km 1306 × Inis	75 — 80	высокая	средний	ср.-выс.
5	Midas	75 — 80	средняя	низкий	высокое
6	Km L	85 — 90	ср.-выс.	средний	высокое
7	Krasnojarskij 1	90 — 100	ср.-низ.	высокий	низкое
8	Km 1306 × Delisa	75 — 80	высокая	средний	высокое

Комбинации скрещивания составляли с учетом возможности положительной рекомбинации хозяйственно-ценных признаков в потомстве.

Была выбрана схема симметрического скрещивания:

Отцы V	Матери W							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	—	+	—	+	—	—	+	—
2	+	—	+	—	+	—	—	—
3	—	—	—	+	—	+	—	+
4	+	+	—	—	+	—	—	—
5	—	—	—	+	—	+	+	—
6	—	—	+	—	+	—	—	+
7	+	—	+	—	—	—	—	+
8	—	+	—	—	—	+	+	—

V — кол-во отцов и W — кол-во матерей = 8

Γ_V — число комбинаций для каждой отцовской формы = 3

Γ_W — число комбинаций для каждой материнской формы = 3

N — общее число гибридных комбинаций = 24

K — кол-во повторностей = 4

1. Характеристика гибридов F₂ по высоте растения.

Charakteristika hybridů F₂ podle výšky rostliny

Гибриды		Высота растения по повторениям				S _i	$\sum V$	$\sum W$
V	W	I.	II.	III.	IV.			
1 × 2		89,4	92,7	90,5	90,8	363,4	1109,0	1040,4
1 × 4		85,2	96,1	96,3	98,7	376,3		1092,9
1 × 7		96,9	96,1	79,6	96,7	369,3		1155,3
2 × 1		91,5	86,1	84,3	85,5	347,4	1072,8	1125,6
2 × 3		81,4	84,5	91,2	96,0	353,1		1088,6
2 × 5		93,7	94,7	89,6	94,3	372,3		1097,0
3 × 4		85,7	87,5	84,5	92,4	350,1	1062,7	1025,1
3 × 6		91,3	87,2	85,9	85,8	350,2		
3 × 8		89,6	92,0	90,4	90,4	362,4		
4 × 1		91,0	98,5	100,0	98,0	387,5	1086,8	1096,1
4 × 2		85,5	87,6	80,5	83,0	336,6		
4 × 5		92,8	94,7	87,6	87,6	362,7		
5 × 4		89,0	99,0	87,2	91,3	366,5	1105,7	1052,9
5 × 6		80,7	87,2	84,6	86,6	339,1		
5 × 7		97,7	106,7	99,1	96,6	400,1		
6 × 3		91,0	83,6	88,6	92,4	355,6	1052,9	1169,0
6 × 5		85,7	95,5	91,5	89,3	362,0		
6 × 8		86,4	85,0	85,4	78,5	335,3		
7 × 1		87,5	98,0	105,0	100,2	390,7	1169,0	1062,1
7 × 3		98,2	100,6	93,6	87,5	379,9		
7 × 8		92,9	103,0	104,0	98,5	398,4		
8 × 2		85,5	83,3	84,6	87,0	340,4	1062,1	8721,0
8 × 6		83,1	81,0	89,4	82,3	335,8		
8 × 7		94,1	102,5	98,6	90,7	385,9		
P	—	2145,8	2223,1	2172,0	2180,1	8721,0	8721,0	8721,0

S_i — сумма по строкам

$\sum V$ — сумма по каждому отцу

$\sum W$ — сумма по каждой матери

Отцы	Матери				
	1	2	3	4	5
1		363,4		376,3	
2	347,4		353,1		372,3
3				350,1	
4	387,5	336,6			362,7
5				366,5	
6			355,6		362,0
7	390,7		379,9		
8		340,4			
ΣW	1125,60	1040,40	1088,60	1092,90	1097,00
$\bar{x}W_i$	93,80	86,70	90,72	91,07	91,42
$\bar{x}W_i - \bar{x}_{оп.}$	+2,96	-4,14	-0,12	+0,23	+0,58

$\bar{x}_{оп.}$ — средняя опыта

$\bar{x}_{v_i}, \bar{x}_{w_i}$ — средние величины по отцам и матерям

$\bar{x}_{v_i} - \bar{x}_{оп.}$
 $\bar{x}_{w_i} - \bar{x}_{оп.}$

эффекты ОКС отцовских и материнских форм

III. Дисперсионный анализ. — Analýza rozptylu

Источник варьирования	DF	SSQ	MSQ	F-тест
Повторения	3	128,80	42,93	2,23
Урегулированная ОКС _v	7	690,48	98,64	5,13
Урегулированная ОКС _w	7	1025,01	—	—
Специфическая комб. способность СКС	9	567,92	63,10	3,28
О ш и б к а	69	1327,43	19,24	—
И т о г о	95	3739,64	—	—
Повторения	3	128,80	—	—
Урегулированная ОКС _v	7	837,86	—	—
Урегулированная ОКС _w	7	875,80	125,11	6,50
Специфическая комб. способность СКС	9	567,92	63,10	3,28
О ш и б к а	69	1327,43	—	—

DF — число степеней свободы

SSQ — сумма квадратов

MSQ — средний квадрат

Вýпоčet ефекту OKS u výchozích forem ječmene mateřské rostliny

Матери			ΣV	$\bar{x}V_i$	$\bar{x}V_i - \bar{x}_{оп.}$
6	7	8			
350,2	369,3	362,4	1109,0	92,42	+1,58
			1072,8	89,40	-1,44
			1062,7	88,56	-2,30
			1086,8	90,57	-0,27
339,1	400,1	335,3	1105,7	92,14	+1,30
			1052,9	87,74	-3,10
			1169,0	97,42	+6,59
335,8	385,9	398,4	1062,1	88,51	-2,35
1025,10	1155,30	1096,10	8721,0		
85,42	96,27	91,34	$\bar{x}_{оп.} = 90,84$		
-5,43	+5,42	+0,50			

IV. Оценка эффектов OKS исходных форм и их разделение по группам.

Zhodnocení efektu OKS u výchozích forem a rozdělení do jednotlivých skupin

Отцовские формы	1	2	3	4	5	6	7	8
Эффект OKS	+1,58	-1,44	-2,30	-0,27	+1,30	-3,10	+6,59	-2,35
Группа	II	II	III	II	II	III	I	III
Материнские формы	1	2	3	4	5	6	7	8
Эффект OKS	+2,96	-4,14	-0,12	+0,23	+0,58	-5,43	+5,42	+0,50
Группа	I	III	II	II	II	III	I	II

Гибридные формы исследовались в полевых условиях Н.-и. института зерновых культур в Кромержиже Юго-Моравской области, ЧССР. Опыт был заложен в 4-кратной повторности при помощи ручной полуавтоматической сеялки, позволяющей высевать по одному зерну на установленную глубину (3—4 см) и при определенной площади питания (3,5 X X 12,5 см). Для ограничения влияния гетерозиса на OKS и SKS по исследуемым признакам, а также для уменьшения ошибки опыта, возрастающей при малом n, анализировали растения в F₂.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Подробный анализ оценки OKS и SKS по методу частичного аллельного скрещивания был проведен по высоте растения, характеристика которого по повторностям, а также суммарно по отцам и ма-



Номер отцовской формы	1	2	3
Средняя высота растения	92,4	89,4	88,6
Высота гибрида с участием V_i	90,9 94,1 92,3	86,9 88,3 93,1	87,5 87,6 90,6
СКС	1,5 -1,7 0,1	2,5 1,1 -3,7	1,1 1,0 -2,0
$\frac{1}{G_v}$ СКС ²	1,72	7,05	2,07
Группа	III	II	III

Номер материнской формы	1	2	3
Средняя высота растения	93,8	86,7	90,7
Высота гибрида с участием W_i	86,9 96,9 97,7	90,8 84,2 85,1	88,3 88,9 95,0
СКС	6,9 -3,1 -3,9	-4,2 2,5 1,6	2,4 1,8 -4,3
$\frac{1}{G_w}$ СКС ²	24,14	8,82	9,16
Группа	I	II	II

терям приведена в табл. I. В табл. II приведены эффекты ОКС отцовских ($\bar{x}_{Vi} - \bar{x}_{оп}$) и материнских ($\bar{x}_{Wi} - \bar{x}_{оп}$) родительских форм, которые вычисляются на основании отклонений полученных средних по отцам и матерям от их общей средней по опыту. На основании данных, приведенных в табл. II, вычисляются урегулированные суммы квадратов для отцов и матерей, которые необходимы для составления таблицы дисперсионного анализа.

Урегулированная сумма квадратов для отцовских форм будет равна:

$$\begin{aligned}
 V_1 [(3.92,42) - (86,70 + 91,07 + 96,27)] \cdot (1,58) &= 5,09 \\
 V_2 [(3.89,40) - (93,80 + 90,72 + 91,42)] \cdot (-1,44) &= 11,15 \\
 V_3 [(3.88,56) - (91,07 + 85,42 + 91,34)] \cdot (-2,30) &= 4,95 \\
 V_4 [(3.90,57) - (93,80 + 86,70 + 91,42)] \cdot (-0,27) &= 0,06 \\
 V_5 [(3.92,14) - (91,07 + 85,42 + 96,27)] \cdot (1,30) &= 4,76 \\
 V_6 [(3.87,74) - (90,72 + 91,42 + 91,34)] \cdot (-3,10) &= 31,81 \\
 V_7 [(3.97,42) - (93,80 + 90,72 + 91,34)] \cdot (6,59) &= 108,08 \\
 V_8 [(3.88,51) - (86,70 + 85,42 + 96,27)] \cdot (-2,35) &= 6,72
 \end{aligned}$$

$$\text{Сумма} = 172,62 \times 4 = 690,48$$

Урегулированная сумма квадратов для материнских форм:

$$\begin{aligned}
 W_1 [(3.93,80) - (89,40 + 90,57 + 97,42)] \cdot (2,96) &= 11,87 \\
 W_2 [(3.86,70) - (92,42 + 90,57 + 88,51)] \cdot (-4,14) &= 47,20 \\
 W_3 [(3.90,72) - (89,40 + 87,76 + 97,42)] \cdot (-0,12) &= 0,29 \\
 W_4 [(3.91,07) - (92,42 + 88,56 + 92,14)] \cdot (0,23) &= 0,02 \\
 W_5 [(3.91,42) - (89,40 + 90,57 + 87,74)] \cdot (0,58) &= 3,80 \\
 W_6 [(3.85,42) - (88,56 + 92,14 + 88,15)] \cdot (-5,43) &= 62,36 \\
 W_7 [(3.96,27) - (92,42 + 92,14 + 88,15)] \cdot (5,42) &= 87,26 \\
 W_8 [(3.91,34) - (88,56 + 87,74 + 97,42)] \cdot (0,50) &= 0,15
 \end{aligned}$$

$$\text{Сумма} = 218,95 \times 4 = 875,80$$

4	5	6	7	8
90,6	92,1	87,7	97,4	88,5
96,9 84,2 90,7	91,6 84,8 100,0	88,9 90,5 83,8	97,7 95,0 99,6	85,1 84,0 96,5
-6,3 16,4 -0,1	0,5 7,3 7,9	-1,2 -2,8 3,9	-0,3 2,4 -2,2	3,4 4,5 -8,0
26,88	38,65	8,16	3,71	31,93
I	I	II	II	I
4	5	6	7	8
91,1	91,4	85,5	96,3	91,3
94,1 87,5 91,6	93,1 90,7 90,5	87,6 84,8 84,0	92,3 100,0 96,5	90,6 83,8 99,6
-3,0 3,6 -0,5	-1,7 0,7 0,9	-2,1 0,7 1,5	4,0 -3,7 -0,2	0,7 7,5 -8,3
7,40	1,40	2,38	9,91	41,87
II	III	III	II	I

В верхней части табл. III (дисперсионный анализ) проведен анализ ОКС отцов, в нижней — ОКС матерей. В обоих случаях средние квадраты вычисляются только для урегулированных сумм квадратов. На основании вычисленных ОКС и СКС (табл. III) были установлены предполагаемые элементы варьирования признака для обеих родительских форм; далее при помощи *t*-теста была определена величина минимальной дифференциации (НСР) при 95% границе доказанности. Для определения эффектов ОКС для каждой отцовской и материнской форм в отдельности мы вычислили квадратические ошибки:

$$\delta v^2 = \frac{7}{4.8(3-1)} (98,64 - 63,10) = 3,887$$

$$\delta w^2 = \frac{7}{4.8(3-1)} (125,11 - 63,10) = 6,782$$

Ошибка разности для отцовских форм — $Ed_v = 0,922$; для материнских форм — $Ed_w = 1,218$.

Наименьшая существенная разность (НСР) была равна:

$НСР_v = 0,922 \cdot \text{таб.} = 2,180$; t_7 при $P = 0,05 = 2,365$

$НСР_w = 1,218 \cdot \text{таб.} = 2,880$.

Сравнением величин НСР с эффектом ОКС отдельных отцовских и материнских форм, приведенных в табл. II, мы разделили все исходные формы на основании достоверности разницы на три группы ОКС: высокая, средняя, низкая. Сорты, не отличающиеся от средней опыта ($\bar{x}_{оп}$) с достоверностью, превышающей установленную границу НСР для отцов и матерей, включаются во вторую группу со средним эффектом ОКС. Характеристика ОКС исходных сортов по высоте растения и распределение их по соответствующим группам приведены в табл.

IV. Характеристика вариантов СКС для каждой родительской формы дана в табл. V.

Результаты анализа комбинационной способности 8 родителей по всем исследуемым признакам (высота растения, урожайность, вес 1000 зерен и количество зерен с растения) представлены в сводной табл. VI.

ДИСКУССИЯ

Метод полных (реципрокно-диаллельных) скрещиваний Гаймана дает возможность провести глубокую оценку взаимовлияния цитоплазма — ядро родителей, однако при этом методе необходим большой объем скрещиваний, не всегда эффективных с точки зрения практической селекции. IV модель метода Гриффинга позволяет сократить объем скрещиваний наполовину, но ограничивает возможность одновременного исследования влияний материнской и отцовской форм и, кроме того, не исключает возникновения нежелательных гибридных комбинаций. Используемый нами метод Гинкельманна позволяет получить с 95—99 % достоверностью информацию об общей и специфической комбинационной способности исходных форм при значительно меньшем объеме скрещиваний. В нашем случае при исследовании 8 исходных форм были проведены 24 комбинации скрещивания, причем особое внимание уделялось целенаправленному подбору родительских пар. У более интересных генотипов были проведены реципрокные скрещивания, благодаря чему удалось установить различное влияние ядра и плазмы на силу проявления изучаемых признаков в потомстве. Оценки ОКС и СКС по важнейшим хозяйственным признакам, приведенные в табл. VI, указывают на различную пригодность отдельных генетических источников короткостебельности в скрещиваниях на неполегаемость и продуктивность. На продуктивность потомства отрицательно влияла японская полукарликовая форма 'Каиро Бозумуги', которая во всех скрещиваниях показала низкую ОКС и СКС по урожаю зерна с растения, весу 1000 зерен и количеству зерен с растения. Высокими показателями ОКС по урожайности обладали короткостебельные формы 'Км 1306 × Инис' и 'Мидас', причем высокая урожайность их гибридов была обусловлена, прежде всего, высокой ОКС по количеству зерен с растения. У короткостебельных форм 'Аметист', 'Км 947' и 'Км 1306 × Делиза' отмечена высокая специфичность действия цитоплазмы на комбинационную способность по отдельным признакам. При селекции на короткостебельность и урожайность выгоднее использовать в гибридизации 'Аметист' в качестве материнской формы, а 'Км 947' и 'Км 1306 × Делиза' в качестве отцовской.

Высокую специфическую комбинационную способность по весу 1000 зерен показали 'Км 947' и 'Красноярский 1', в особенности при реципрокном скрещивании этих форм между собой. Полученные результаты подтвердили высказывания Федина и Силиса (1973), что на величину ОКС и СКС гибридов значительное влияние оказывает сила проявления признака у исходных форм. Родительские формы, с достоверностью превышающие по определенному признаку средний показатель по всем гибридам, усиливают эффекты ОКС.

VI. Характеристика комбинационной способности исходных форм по хозяйственным признакам.
Charakteristika kombináční schopnosti výchozích forem podle hospodářských znaků

Исходная форма	Индекс скрещивания	Высота растения в см			Урожай зерна в г/растение			Вес 1000 зерен в г			Кол-во зерен/растение			Пригодность родителей форм для улучшения признака				
		1			2			3			4			1	2	3	4	Общая оценка
		ОКС			ОКС			ОКС			ОКС							
		ОКС	ОКС	ОКС	ОКС	ОКС	ОКС	ОКС	ОКС	ОКС	ОКС	ОКС	ОКС					
1. Km 947	♂ ♀	С В	Н В	С С	В В	В В	Н Н	С С	В В	Н Н	С С	В В	В В	♂ —	♂ ♀	♂ ♀	—	♂
2. H 464	♂ ♀	С Н	С С	С С	С Н	С С	Н Н	С Н	С С	Н Н	С В	Н Н	Н Н	— ♀	♂ ♀	— ♀	— ♀	♀
3. K. Bozumugi	♂ ♀	Н С	Н С	Н Н	Н С	Н С	Н Н	Н С	Н Н	Н С	С Н	Н Н	Н Н	♂ —	—	—	—	—
4. Km 1306 × Inis	♂ ♀	С С	В С	В В	В С	Н С	С С	С С	С С	Н Н	В В	В В	Н Н	— ♀	♂ ♀	♂ —	♂ ♀	♂ ♀
5. Midas	♂ ♀	С С	В Н	С Н	В Н	В Н	С С	Н Н	С С	Н Н	С В	В Н	В Н	— ♀	♂ ♀	—	♂ —	♀
6. Km L	♂ ♀	Н Н	С Н	С С	В С	В С	Н Н	Н Н	С С	Н Н	С С	С С	С С	— ♀	♂ ♀	—	♂ —	♀
7. Krasnojarskij 1	♂ ♀	В В	С С	Н С	Н Н	Н Н	С В	В Н	С В	Н Н	Н Н	Н Н	Н Н	—	— ♀	— ♀	—	♀
8. Km 1306 × Delisa	♂ ♀	Н С	В В	С С	Н В	В С	Н В	Н В	В С	Н В	С С	С С	С С	♂ —	♂ —	♂ —	♂ —	♂ —

♂ форма использована как отец
♀ форма использована как мать
В — высокая ОКС и СК
С — средняя ОКС и СК
Н — низкая ОКС и СК

- ФЕДИН М. А., СИЛИС Д. Я., 1973, Комбинационная способность сортов яровой пшеницы. Доклады ВАСХНИЛ, 1, 16-19.
- GRIFFING J. B., 1956, Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. Aust. J. Biol. Sci., 9 : 463-493.
- HAYMAN B. I., 1954a, The theory and analysis of diallel crosses. Genetics 39 : 789-809.
- HINKELMANN K. H., 1966, Unvollständige diallele Kreuzungspläne. Biometrische Zeitschrift, H. 4.
- ВОЛЬФ В. Г., 1969, Методика изучения комбинационной способности при использовании неполных диаллельных скрещиваний. Селекция и семеноводство, 12, вып. МСХ, УССР, Киев, 38-47.

22. 2. 1973

ЗЕНИЩЕВА Л., ГЛАВАЧ М. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Оценка комбинационной способности короткостебельных форм ярового ячменя по методу частичного диаллельного скрещивания. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 583-592, 1973.

1. Метод частичного диаллельного скрещивания Hinkelmann (1966) позволяет с высокой достоверностью получать информацию о ОКС и СКС исходных форм при значительно меньшем объеме целенаправленных скрещиваний. 2. Этот метод также менее трудоемок с точки зрения статистической обработки данных. 3. Оценки ОКС и СКС по высоте растения, урожайности, весу 1000 зерен и количеству зерен с растения показали различную пригодность изучаемых генетических источников короткостебельности при гибридизации на неполегаемость и высокую продуктивность. 4. У короткостебельных форм 'Аметист', 'Км 947' и 'Км 1306 X Delisa' отмечена высокая специфичность действия цитоплазмы на ОКС гибридов по изучаемым признакам.

источники короткостебельности ярового ячменя; ОКС; СКС; метод оценки

ZENIŠČEVA L., HLAVÁČ M. (Výzkumný ústav obilnářský Kroměříž). *Hodnocení kombinačních schopností krátkostébelných odrůd jarního ječmene podle metody částečného diallelního křížení*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 583-592, 1973.

1. Metoda částečného diallelního křížení podle Hinkelmann (1966) umožňuje získat poznatky o OKS a SKS výchozích odrůd s vysokou spolehlivostí a při podstatně menším rozsahu cílevědomých křížení. 2. Pracnost výpočtů podle této metody je poněkud menší než u klasických metod. 3. Hodnocení OKS a SKS pro výšku rostlin, výnos, váhu 1000 zrn a počet zrn na rostlinu ukázala různou vhodnost zkoumaných genetických zdrojů krátkostébelnosti ve vztahu k nepolehavosti a vysokému výnosu. 4. U krátkostébelných forem 'Amethyst', 'Km 947' a 'Km 1306 X Delisa' byla zjištěna specifická působení cytoplazmy na OKS hybridů pro zkoumané znaky.

zdroje krátkostébelnosti jarního ječmene; OKS; SKS; metoda hodnocení

Adresa autora:

Ing. Ludmila Zeniščeva, CSc., ing. Miloslav Hlaváč, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

ODOLNOST ODRŮD SVĚTOVÉHO SORTIMENTU OVSA K NAPADENÍ OBILEK BZUNKOU JEČNOU (*OS CINELLA FRIT* L.)

R. PERUTÍK

PERUTÍK R. (Research Institute of Cereal-Crops, Kroměříž). *The Resistance of the Varieties of the World Oat Collection to the Attack by Fly (Oscinella frit L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 593-598, 1973.

The following groups were formed to classify the varieties tested by the radiographic method according to the degree of resistance to the attack by frit fly: 1. varieties significantly more resistant, 2. insignificantly more resistant, 3. varieties showing resistance at the level of 'Diadém' — the highest-yielding variety regionalized in Czechoslovakia, 4. varieties insignificantly susceptible, 5. varieties significantly susceptible. The method of the determination of the degree of variety resistance is described. Resistance varies with years. The following varieties are recommended for breeding for resistance under Czechoslovak conditions (bearing in mind also other important characteristics): 'Obraztsov Tsiflink 1', 'Obraztsov Tsiflink 2', 'Avena sativa 26/3/32', 'Brave', 'C. I. 7690', 'Delphin', 'Nehawka', 'C. I. 7194', 'Greta', 'Alpha', 'P. 6498', 'Borrinova' and 'n. šl. KNL' Krukanice.

oat; *Oscinella frit* L.; resistance

Významným biotickým faktorem, omezujícím ztráty způsobované každoročně poškozením obilek ovsa bzunkou ječnou, je pěstování odolných odrůd. Orientačními testy odolnosti bylo zjištěno, že rajonované výnosnější odrůdy (např. 'Diadém') jsou téměř vždy k bzunce ječné odolnější než odrůdy méně výnosné (např. 'Český žlutý').

Cílem této práce bylo v kolekci odrůd světového sortimentu ovsa zjistit odrůdy s průkazně vyšší odolností než jakou vykazují odrůdy 'Diadém' a 'Český žlutý' a vybrat pro šlechtitele odrůdy vhodné pro šlechtění s přihlédnutím i k ostatním důležitým hospodářským a biologickým vlastnostem.

Rozdíly v odolnosti odrůd ovsa k napadení obilek larvami bzunky ječné byly pozorovány u nás Hlaváčkem (1941), v Německu Blunckem (1934), ve Švýcarsku Roosem (1937) apod. V posledním desetiletí byla tomuto problému věnována pozornost i v dalších státech; většinou ale bylo pracováno s menší kolekcí odrůd. Z těchto studií však vyplynulo, že jednou z forem boje proti bzunce je pěstování rezistentních odrůd (anon. 1969, Eglitis, Kaktynja 1970). Rozsáhlejší soubor odrůd byl testován v Rumunsku (Perju 1966). Odolnost byla posuzována podle počtu vylíhlých dospělců ze 100 lat. Tento se pohyboval v rozmezí od 18 do 3848 jedinců. Nejvyšší odolnost byla zjištěna u bulharské proveniencí 'Avena sativa'.

V ČSSR byla odolnosti odrůd světového sortimentu ovsa věnována pozornost teprve v r. 1960 (Dirlbek J. a Dirlbek K. 1962). K hodnocení bylo použito vždy 300 obilek od každé odrůdy. Rozlišení zdravých a poškozených bylo prováděno vizuálně po rozříznutí každé obilky. Procento poškozených obilek ve vzorku charakterizovalo odolnost odrůdy. K nejodolnějším patřily 'Krukanický bezpluchý', 'Udarnik 883', 'Flämingstreude', 'Eckendorfer Fr. Borriesa', 'Breustedts Early', 'Clinton' a 'Pendek' — všechny var. *aurea* Körn. V r. 1961 byl ještě založen srovnávací pokus s odrůdami 'Omeko', 'Hadmersle-

bener Auswuchsfester Gelb', 'Český žlutý', 'Šumavský', 'Viglašský', Blenda' a 'Rychlík'. Vzhledem k výnosnosti se jeví jako vhodné k pěstování v oblastech silného výskytu bzunky ječné odrůdy 'Český žlutý' a 'Šumavský'. Obdobné závěry vyplynuly i z odrůdového pokusu ze ŠS Hrudkov a z výsledků radiografických testů odolnosti odrůd výchozího materiálu ovsa, vysévaného v letech 1963 až 1965 na ŠS Stránecká Zhoř (Perutík 1969).

V posledním desetiletí byl světový sortiment ovsa obohacen o řadu nových odrůd, z nichž se nejlépe uplatnila v našich podmínkách odrůda 'Diadém', vyznačující se vyšší výnosností i vyšší odolností k bzunce než odrůda 'Český žlutý'.

MATERIÁL A METODY

V letech 1969 až 1971 byly u kolekce odrůd světového sortimentu ovsa, vysévaných odděly sortimentů v Kroměříži ve třech opakováních, odebrány vzorky po patnácti letech. Klásky byly ručně zdrhnuty a přemláceny na kláskové mlátiče. Odsáním byly zbaveny plev a lehkých nečistot, ne však lehkých, poškozených obilek. Takto připravené vzorky byly vykládány do kazet pro snímkování a zhotoven jejich radiogram. Na radiogramech byl zjišťován počet obilek poškozených bzunkou ječnou (Perutík 1966). Procento poškozených obilek ve vzorku byla stanoveno podle vzorce $(B : A) \times 100$ (A = počet obilek ve vzorku celkem, B = počet obilek poškozených bzunkou ječnou), a toto zvoleno jako kritérium odolnosti. Čím bylo ve vzorku procento poškozených obilek nižší, tím byla odrůda odolnější. Kontrolními odrůdami byly 'Diadém' a 'Český žlutý'. Plasticita odolnosti každé odrůdy v každém ročníku byla charakterizována vypočteným intervalovým odhadem aritmetického průměru ze tří opakování.

K objasnění vlivu ročníku na odolnost bylo v r. 1969 vybráno z hodnoceného souboru odrůd světového sortimentu 23 odrůd s rozdílnou odolností k napadení obilek bzunkou ječnou. Tyto odrůdy byly vysévány i v r. 1970 a 1971 v uceleném bloku jako součást světového sortimentu. Plasticita odolnosti vlivem ročníku byla hodnocena metodou probitové transformace.

Podrobné údaje o místě pokusu, půdních a povětrnostních podmínkách, biologických a hospodářských vlastnostech odrůd a jejich hodnocení uvádějí příspěvky Forala, Trnky, Vostřáka (1970) a Forala, Perutíka, Toman (1972).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V letech 1969 a 1971 byly příznivé podmínky jak pro výskyt bzunky ječné, tak i pro napadení porostů odrůd ovsa a tím i pro hodnocení odolnosti. Ve všech ročnících a v letech všech odrůd byly zjištěny poškozené obilky, což značí, že mezi testovanými odrůdami nebyla žádná vzdorná. Byly však značné rozdíly v odolnosti. Počet poškozených obilek se pohyboval v r. 1969 od 4,7 do 43,7 % (ϕ 22,8 %), v r. 1970 od 2,3 do 22,5 % (ϕ 10,6 %) a v r. 1971 od 3,0 do 51,8 % (ϕ 24,7 %). Protože se jednalo v každém roce o jiný soubor odrůd, byla odolnost k bzunce hodnocena v každém ročníku samostatně.

Na základě statistického hodnocení odrůd jsme sestavili pětistupňovou škálu odolnosti (srovnáváno se standardní odolností odrůd 'Diadém' a 'Český žlutý'):

1. stupeň — odrůdy prokazatelně odolnější,
2. stupeň — odrůdy neprokazatelně odolnější,
3. stupeň — odrůdy na úrovni standardních odrůd,
4. stupeň — odrůdy s neprokazatelně nižší odolností (náchylné),
5. stupeň — odrůdy s prokazatelně nízkou odolností (vysoká náchylnost).

Odolnost jednotlivých odrůd způsobená opakováními je znázorněna v grafech na obr. 1, 2, 3, a to úsečkou — variabilita odolnosti odrůdy, a tmavým trojúhelníkem — aritmetický střed variability odolnosti.

Za prokazatelně odolnější než některá ze standardních odrůd ('Diadém' pro rok 1969 a 'Český žlutý' pro rok 1971 stanoveny aproximativně) jsou považovány odrůdy, jejichž šíře variability odolnosti nedosáhla šíře variability standardní odrůdy. Za neprokazatelně odolnější považujeme odrůdy, jejichž střed variability odolnosti nedosáhl hodnoty šíře variability odolnosti standardní odrůdy.

Obdobně byly hodnoceny odrůdy s prokazatelně a neprokazatelně nižší odolností (odrůdy náchylné). Odrůdy s odolností na úrovni standardu měly aritmetický střed v rozmezí variability standardní odrůdy.

Odrůdy, u kterých byla zjištěna alespoň v jednom roce průkazně vyšší odolnost než vykazoval 'Diadém', jsou uvedeny v tabulce I. V ní je uvedena odolnost odrůd i z dalších let, pokud byly vysety v rámci světového sortimentu. Odolnost jednotlivých odrůd není vždy jednoznačná. 'Obrazcov Ciflink 1', 'Obrazcov Ciflink 2' a 'Avena sativa 26/3/32' byly ve dvou ročnících (1970 a 1971) prokazatelně odolnější než 'Diadém' a jeví se jako nejodolnější. K nim je možno přiřadit i další bulharské provenience 'Avena sativa 26/3/5', 'No 914', '5602-1-1-2-2', '5604-5-1-1', '5608-37-1-1' a '5910-3-1-2', které vykazují vysokou odolnost, která u nich byla zjištěna také v Rumunsku (Perju 1966).

Významné jsou i odrůdy s odolností v jednom roce prokazatelnou a v druhém neprokazatelnou. Jsou to 'Alpha' P. 6498, 'Brave' C. I. 7690, 'Delphin', 'Greta', 'Nehawka' C. I. 7194, 'n. šl. KNL' z Krukanic a 'Marida', která vykazovala vysokou odolnost i v jiném pokuse (viz graf na obr. 4).

Ověření odolnosti by zasluhovaly 'n. šl. 9/1' ze Pstruše, 'Bond' C. I. 2733, 'Bond' C. I. 3305, 'Borinova', 'Caesar', 'Climford' a další, u nichž se projevila prokazatelná odolnost pouze v jednom roce, nebo ve více letech rozdílně.

Vliv ročníku na variabilitu odolnosti se projevil v letech 1969–1971 (graf na obr. 4). Malou variabilitu vlivem ročníku vykazovaly 'Ava', 'Bento', 'Jaroslavskij 15', '5710-2-1-1', '5602-1-1-2-2', velkou 'Alpha' P. 6498, 'No 135', 'Agrippa' apod.

I když uvedená variabilita může dosti zkreslit skutečný stupeň odolnosti odrůdy, zůstává odolnost stálou vlastností odrůdy. Lze to dokumentovat odolností zjišťovanou u těchto odrůd i v jiných pokusech.

Z výsledků studia odolnosti odrůd k napadení obilek ovsa larvami bzunky ječné vyplývá, že nejvhodnější pro využití ve šlechtění se jeví odrůdy uvedené v tabulce II.

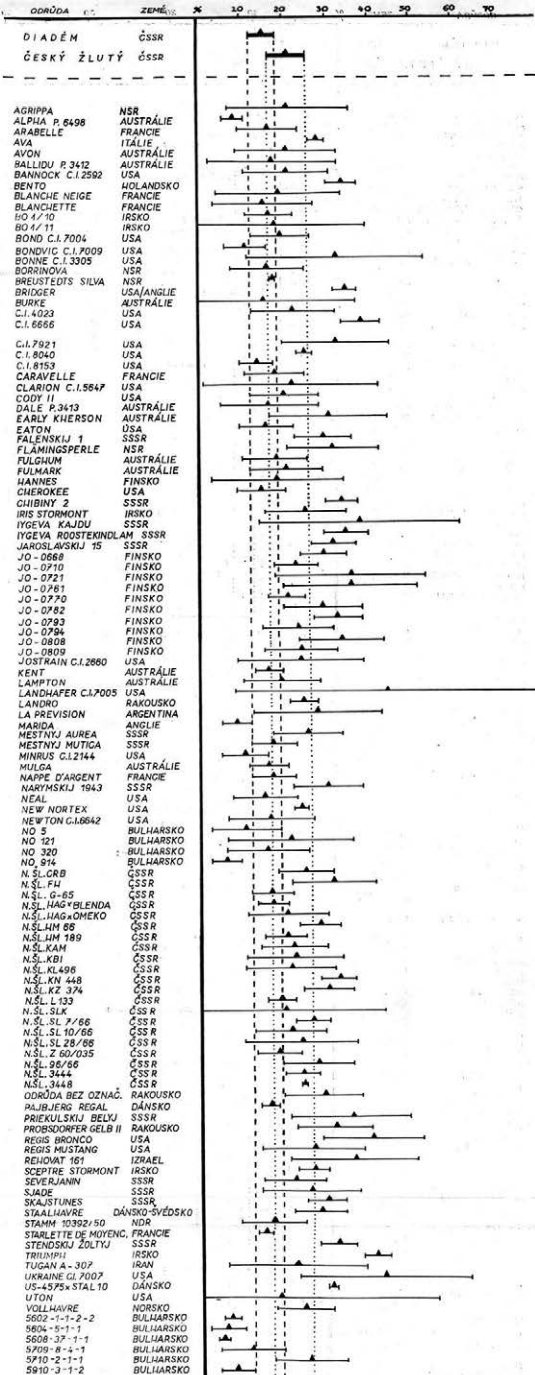
Literatura

- Anonym, 1969, Frit fly (*Oscinella frit*). *Advis. Leaflet*, 110.
BLUNCK H., 1934, Die Fritfliege an Hafer und Gerste. *Mitteil. d. deutschen landw. Gesellschaft*, 215-216.
DIRLBEK J., DIRLBEK K., 1962, Ověření možnosti ekonomického boje proti bzunkám na obilninách chemickým ošetřením za vegetace. Závěrečná zpráva ÚKZÚZ, Praha - Ruzyně.
EGLITIS V. K., KAKTYNJA D. K., 1970, Kalamitet švedki *Oscinella frit*. *Materialy 7go pribaltijskogo sověščanija po zaščite rastenij* 1: 54-57.
FORAL A., PERUTIK R., TOMAN K., 1972, Výzkum světových sortimentů kulturních rostlin, kolekce obilovin — oves. Závěrečná zpráva, Kroměříž.
FORAL A., TRNKA M., VOSTRAK J., 1970, Klasifikátor rodu *Avena* L. Závěrečná zpráva, Kroměříž.

I. Odrůdy z kolekce světového sortimentu ovsa, které byly alespoň v jednom roce prokazatelně odolnější než odrůda 'Diadém' k napadení obilek bzunkou ječnou. — Varieties from the collection of the world oat collection which showed — at least in one year — a significantly higher resistance of caryopses to the attack by frit fly, as compared with the variety 'Diadém'

Odrůda	Země	1969	1970	1971
Alpha P. 6498	Austrálie	++	+	
Avena sativa 26/3/5	Bulharsko			++
Avena sativa 26/3/32	Bulharsko		++	++
Bond C. I. 2733	USA		++	=
Bond C. I. 7004	USA	—	++	=
Bonne C. I. 3305	USA	=		++
Borinova	NSR	=	++	++
Brave C. I. 7690	USA		++	+
Caesar	NSR			++
Clinfort C. I. 7463	USA		++	=
Dale P. 3413	Austrálie	=	++	
Delphin	NSR		++	+
Firlbecks Permit	NSR		=	++
Greta	Belgie		++	+
(Haira × Joannette) C. I. 4023	USA			++
Cherokee	USA	=	++	
Janne d'Artois	Francie		--	++
Marida	Anglie	++		
Mestnyj aurea	SSSR	—	++	+
Minus C. I. 2144	USA	+	++	--
Nehawka C. I. 7194	USA		++	+
No 914	Bulharsko	++		
n. šl. KNL (Krukanice)	ČSSR		++	+
n. šl. 9/1 (Pstruša)	ČSSR		++	
Obrazcov Ciflink 1	Bulharsko		++	++
Obrazcov Ciflink 2	Bulharsko		++	++
Santée C. I. 7454	USA		++	=
T-96	Itálie		=	++
Tippecanoe C. I. 7680	USA		++	—
5602—1—1—2—2	Bulharsko	++		
5604—5—1—1	Bulharsko	++		
5608—37—1—1	Bulharsko	++		
5910—3—1—2	Bulharsko	++		

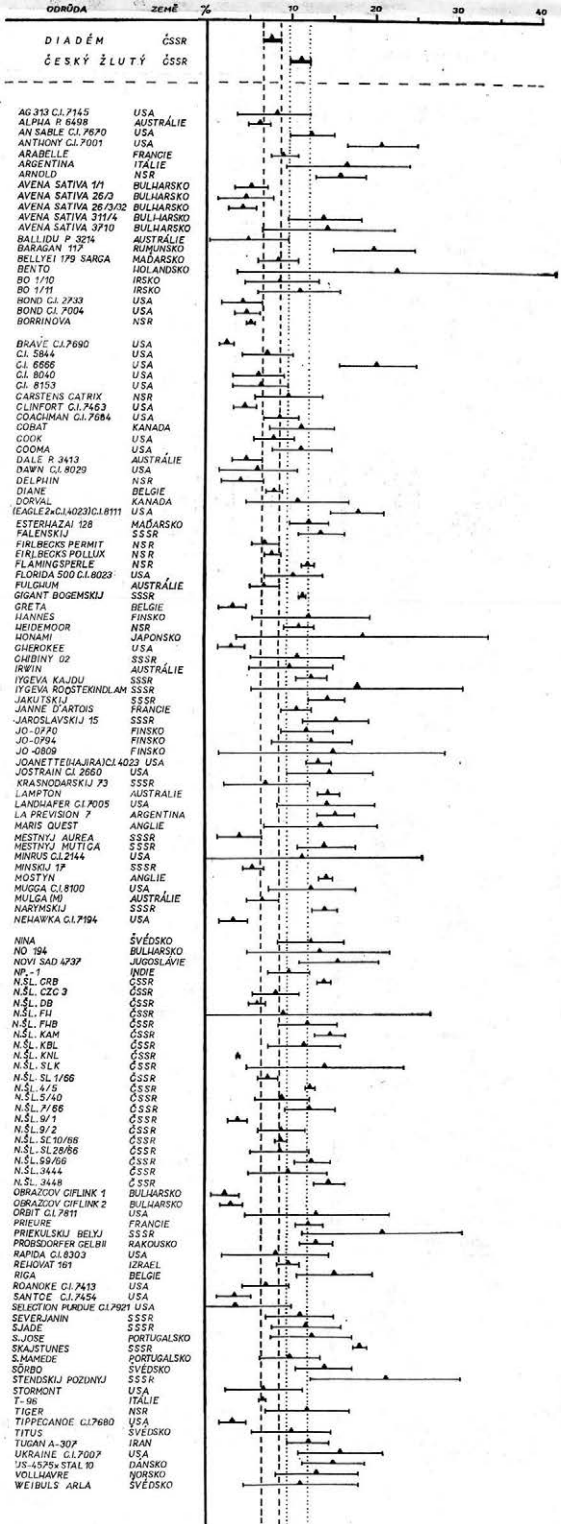
++ prokazatelně odolnější
+ neprokazatelně odolnější
= na úrovni odrůdy 'Diadém'
— neprokazatelně náchylnější
-- prokazatelně náchylnější



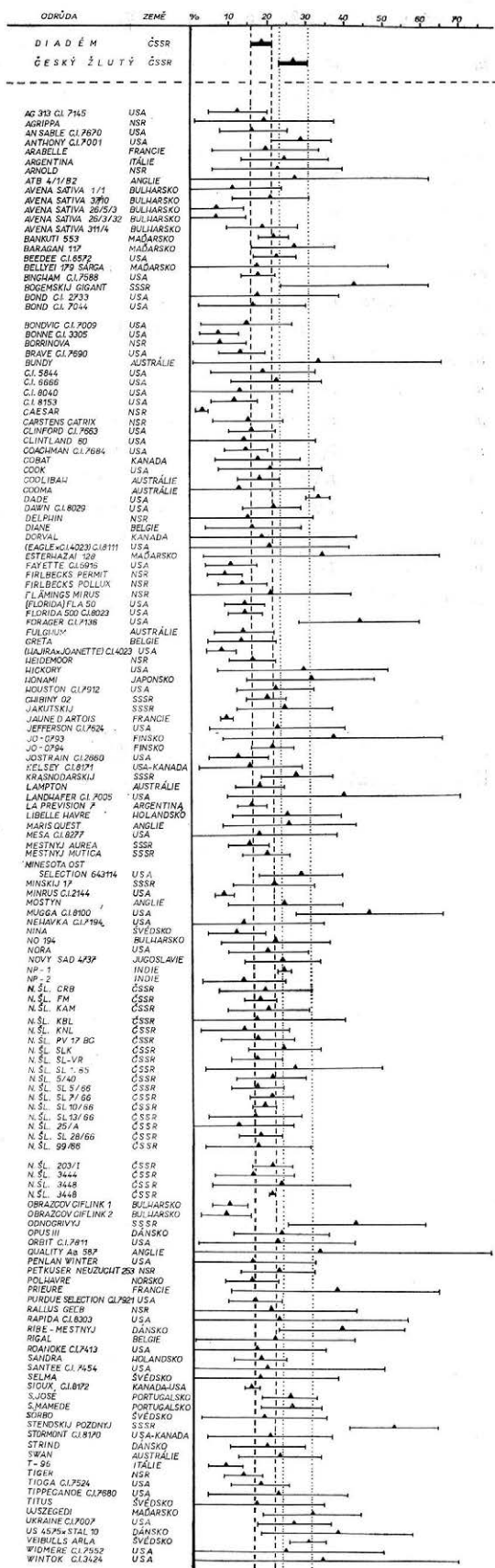
1. Odolnost kolecku odrůd světového sortimentu ovsa vůči napadení oblék larvami bzunky ječné (Oscinella frit L.)—1969. — The resistance of the caryopses of the varieties of the world oat collection to the attack by the larvae of frit fly (Oscinella frit L.)—1969



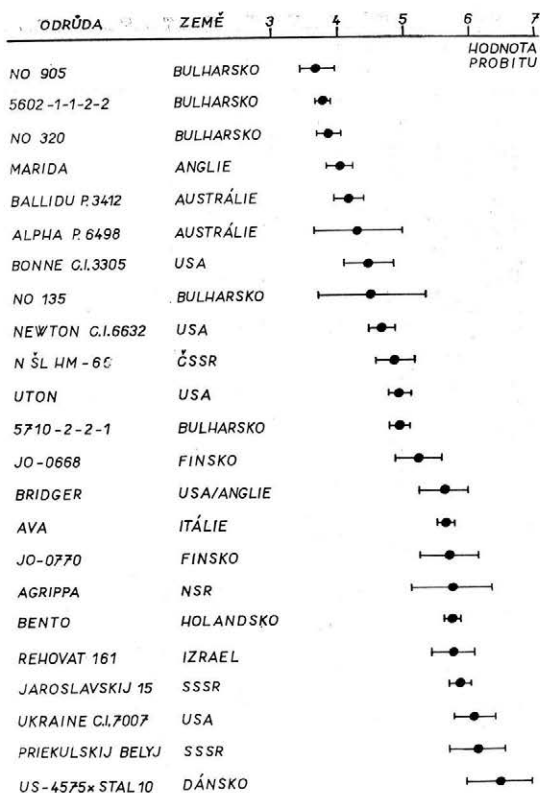
Legenda k obrázkům 1., 2., 3.: 1 — standardní odrůda, 2 — prokazatelně odolnější, 3 — neprokazatelně odolnější, 4 — na úrovni standardu, 5 — neprokazatelně náchylnější, 6 — prokazatelně náchylnější. — Expl. notes to Figs. 1, 2 and 3: 1 — standard variety, 2 — significantly more resistant, 3 — insignificantly more resistant, 4 — at the level of the standard, 5 — insignificantly more susceptible, 6 — significantly more susceptible



2. Odolnost kolekce odrůd světového sortimentu ovsa vůči napadení obilíky larvami bzunky ječné (*Oscinella frit* L.)—1969. — The resistance of the caryopses of the varieties of the world oat collection to the attack by the larvae of frit fly (*Oscinella frit* L.)—1970



3. Odolnost kolekce odrůd světového sortimentu ovesa vůči napadení obilek larvami bzunky ječné (Oscinella frit L.)—1971. — The resistance of the caryopses of the varieties of the world oat collection to the attack by the larvae of frit fly (Oscinella frit L.)—1971



4. Vliv ročníku na plasticitu odolnosti některých odrůd světového sortimentu ovsa k napadení obilek larvami bzunky ječné (*Oscinella frit* L.)—1969-1971. — The influence of years on the plasticity of the resistance of the caryopses of some world oat collection varieties to the attack by the larvae of (*Oscinella frit* L.)—1969-1971

II. Bodové hodnocení vlastností odrůd ovsa vyznačujících se vyšší odolností k bzunce ječné. — The point evaluation of the characteristics of oat varieties showing higher resistance to frit fly

Odrůda	Země	Varieta	Odolnost k bzunce ječné	Výnos zrna na rostlinu	Počet produktivních odnoží	Počet zrn na latu	Váha 1000 zrn	Odolnost k poléhání	Výška stébka	Obsah pluch	Obsah bílkovin	Délka vegetační doby	Součet bodů
Alpha P. 6498	Austrálie	<i>mutica</i>	7,5	2	7	2	6	5	5	5	7	6	52,5
Avena sativa 26/3/32	Bulharsko	<i>mutica</i>	8	5	7	7	5	2	2	6	6	4	52,0
Borinova	NSR	<i>aurea</i>	7	5	5	7	6	5	5	3	5	5	53,0
Brave C. I. 7690	USA	<i>aurea</i>	7,5	6	5	6	7	5	4	6	7	5	58,5
Delphin	NSR	<i>aurea</i>	7,5	6	5	7	6	6	4	6	5	5	57,5
Greta	Belgie	<i>mutica</i>	7,5	5	4	7	5	5	6	4	6	5	54,0
Nehawka C. I. 7194	USA	<i>mutica</i>	7,5	4	6	4	5	5	6	6	7	6	56,0
n. šl. KNL (Krukanice)	ČSSR	<i>aurea</i>	7,5	7	4	8	7	5	4	5	5	5	57,0
Obrazcov Ciflink 1	Bulharsko	<i>mutica</i>	8	7	6	6	6	4	4	4	5	5	55,0
Obrazcov Ciflink 2	Bulharsko	<i>mutica</i>	8	5	6	5	6	4	4	4	5	5	52,0
Diadém (kontrola)	ČSSR	<i>aurea</i>	5	7	4	8	7	5	4	5	5	5	55,0

Kritéria pro bodové hodnocení vlastností odrůd viz Foral, Trnka, Vostřák 1970

- HLAVÁČEK J., 1941, Proč bývá oves poškozen bzunkou? Český zemědělec 23 : 225-226.
- PERJU T., 1966, Gradul de daunare a *Chlorops pumilionis* Meig. si *Oscinella frit* L. in condițiile regiunii Cluj. Probl. agric. (RSR) 18 (2) : 22-30.
- PERUTÍK R., 1966, Rentgenové zařízení pro defektoskopii obilí. Ochrana rostlin 21 : 37-42.
- , 1969, Škodlivost letní generace bzunek v letech ovsa. Závěrečná zpráva, Kroměříž.
- ROOS K., 1937, Untersuchungen über die Fritliege (*Oscinella frit* L.) und ihr Auftreten in verschiedenen Höhenlagen der Schweiz. Landw. Jahrbuch 51.

Došlo dne 8. 2. 1973

PERUTÍK R. *Odolnost odrůd světového sortimentu ovsa k napadení obilí bzunkou ječnou (Oscinella frit L.)*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 593-598, 1973.

Odrůdy testované radiografickou metodou byly podle stupně odolnosti k napadení bzunkou ječnou rozděleny na: 1. odrůdy prokazatelně odolnější, 2. neprokazatelně odolnější, 3. odrůdy s odolností na úrovni v ČSSR nejvýnosnější rajonované odrůdy 'Diadém', 4. odrůdy neprokazatelně náchylné a 5. odrůdy prokazatelně náchylné. Je uvedena metoda zjišťování stupně odolnosti odrůd. Odolnost je variabilní vlivem ročníku. Pro šlechtění na odolnost v podmínkách ČSSR se doporučují s přihlédnutím i k ostatním důležitým hospodářským vlastnostem odrůdy 'Obrazcov Ciflink 1', 'Obrazcov Ciflink 2', 'Avena sativa 26/3/32', 'Brave', 'C. I. 7690', 'Delphin', 'Nehawka', 'C. I. 7194', 'Greta', 'Alpha', 'P. 6498', 'Borrinova' a 'n. šl. KNL' Krukanice.

oves; odrůdy; *Oscinella frit* L.; odolnost

ПЕРУТИК Р. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). Устойчивость сортов мирового ассортимента овса против поражения зерновок шведской мухой (*Oscinella frit* L.). Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 593-598, 1973.

Тестированные по радиографическому методу сорта на основе степени устойчивости против мухи шведской были разделены на: 1. Доказательно устойчивые, 2. Недоказательно устойчивые, 3. Сорта с устойчивостью, равной самому урожайному в ЧССР районированному сорту 'Diadém', 4. Недоказательно восприимчивые и 5. Доказательно восприимчивые. Приводится метод определения степени устойчивости сортов. Устойчивость меняется в зависимости от условий года. Для селекции на устойчивость в условиях ЧССР и с учетом остальных хозяйственно важных свойств рекомендуются сорта 'Образцов Чифлик 1', 'Образцов Чифлик 2', 'Аvena сатива 26/3/32', 'Brave C. I. 7690', 'Delphin', 'Nehawka C. I. 7194', 'Greta', 'Alpha P. 6498', 'Borrinova' и 'н. с. KNL (Krukanice)'.

овес; сорта; (*Oscinella frit* L.); устойчивость

Adresa autora:

RNDr. Radomír Perutík, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

A. ROZKOŠNÁ

ROZKOŠNÁ A. (Research Institute of Cereal-Crops, Kroměříž). *The Quality of Proteins in the Caryopses of the Czechoslovak Spring Barley Varieties*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 599-604, 1973.

The barley embryo contains a considerable quantity of good-quality proteins; however, it represents only a small part of the caryopses (2.5–4 %). A highly significant difference in the percentual proportion of embryo was observed in productive varieties and initial forms with a high content of crude protein during the evaluation of the variability and influences affecting the size and percentual proportion of embryo in the caryopses of some genetic forms and Czechoslovak varieties of spring barley. The percentual proportion of embryo in caryopses was found significantly lower in the lysine form 'Hiproly', in comparison with intensive genotypes. The ecological conditions of the site and the years of growing exerted no significant influence on the size and percentual proportion of embryo in caryopses. A significant negative relation was observed between the percentage of embryo in caryopses and the 1000-kernel weight. In 'Diamant' with a lower average content of crude proteins (10.29 %), the size of embryo exerted a significant effect on the content of lysine; on the other hand, the content of methionine showed no significant relation with the size and percentual proportion of embryo in caryopses in the varieties under study.

spring barley; varieties; caryopses; embryo; proteins; amino acids

Zvyšování kvality bílkovin u ječmene má s ohledem na značný jejich deficit v krmivové základně velký národohospodářský význam. Pro zvýšení nutriční hodnoty zrna je nutné nejen analyzovat celé zrna, ale i jednotlivé části, hledat zákonitosti, vztahy mezi obsahem esenciálních aminokyselin a bílkoviny.

Již v minulém století bylo zjištěno, že ječmeny s vysokým obsahem bílkovin se liší od ječmenů s nižším obsahem především množstvím bílkovin nahromaděných pod aleuronovou vrstvou. U ječmenů s vysokým obsahem bílkovin může být v těchto vrstvách škrob zcela potlačen, naproti tomu ječmeny s nízkým obsahem bílkovin mají bílkovinné vrstvy více nebo méně proložené škrobovými zrny.

Michael aj. (1961) uvádějí, že 75 % hrubých bílkovin je u ječmene obsaženo v endospermu, 6 % v embryu, 13 % v aleuronové vrstvě a zbývajících 6 % ve slupce. Postel (1956) pozoroval, že největší podíl hrubých bílkovin z celého zrna je v endospermu.

Sledujeme-li však obsah bílkovin v sušině zrna, je jich v endospermu 8 až 14 %, v embryu 26 % a v aleuronové vrstvě 30 %. Bílkoviny endospermu oproti bílkovinám embrya a aleuronové vrstvy obsahují sice více fenylalaninu (u kukuřice leucinu), avšak méně lyzinu, argininu, treoninu a valinu.

Cílem šlechtění krmného ječmene je zvýšení podílu kvalitních bílkovin v zrně. Vhodným genetickým zdrojem s vyšším zastoupením lyzinu a methioninu v bílkovinách je 'Hiproly'. Bylo prokázáno, že 'Hiproly' má dvě až tři vrstvy aleuronových buněk, kdežto sladovnické odrůdy ječmene 3–4 vrstvy. K dosažení žádaného cíle je nutné sledovat v hybridních potomstvech kromě počtu řad aleuronové vrstvy i velikost embrya.

MATERIÁL A METODY

Bylo analyzováno zrno čs. sladovnických odrůd ječmene hodnocených Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským ve státních pokusech a některých odrůd, mutantů a vybraných genetických forem s vyšším obsahem a kvalitou bílkovin, pěstovaných v podmínkách Kroměříže.

Metoda stanovení velikosti embrya (J e r m a k o v 1971): Čtyři navážky po 10 g zrna; u dvou se stanoví sušina a u zbývajících dvou se oddělí embrya. Zrno v gázových sáčcích ponoří se na 3 minuty do vařící vody, pak se pinzetou oddělí embrya a vysuší do standardní váhy. Výpočet % podílu embrya (x):

$$x = \frac{(n - n_1) \cdot 100}{n}$$

n = navážka suchého zrna; n₁ = váha endospermu bez embrya

VÝSLEDKY

Obilku ječmene jsme rozdělili na embryo se štítkem a endosperm s pluchou. V tabulce I je uveden podíl embrya v obilce v %, váha 1000 zrn a obsah hrubých bílkovin u odrůd, n. šl., kříženců a výchozích forem s vyšším obsahem bílkovin a lyzínu. Produktivní sladovnické odrůdy a n. šl., jejichž obsah hrubých bílkovin je v rozmezí od 10,71 do 11,32 %, měly relativně větší embryo než formy s vyšším obsahem hrubých bílkovin (19,01 až 12,91 %). Výjimku tvoří mutant 'rtg Triumf 2řadý'. T-testem byly stanoveny vysoce průkazné rozdíly v % podílu embrya mezi produktivními genotypy a neproduktivními výchozími formami s vyšším obsahem hrubých bílkovin.

Z tabulky II je zřejmé, že odrůda 'Dvoran' má větší embryo a vyšší váhu 1000 zrn než odrůda 'Diamant'. Kromě velikosti embrya a podílu embrya v % v obilce jsme sledovali několik dalších znaků nutriční hodnoty zrna (tabulka III). U 'Dvoranu' bylo vyšší průměrné % embrya v obilce, vyšší obsah hrubých bílkovin, lyzínu a metioninu v sušině zrna, vyšší obsah hrubých bílkovin, lyzínu v obilce i velikost embrya v mg. Kvalita bílkovin (% obsah lyzínu a methioninu v % bílkovin) byla nižší než u 'Diamantu'. Vliv odrůdy a místa pěstování na velikost embrya v mg a v % v obilce, hodnoceno metodou dvoufaktorové analýzy, byl v obou případech neprůkazný. Průkazný byl jen vliv odrůdy a roku.

I. Podíl embrya a obsah bílkovin v obilce u klasických odrůd a lyzínových forem ječmene (Kroměříž 1972). — The proportion of embryo and the content of protein in caryopsis in the traditional varieties and lysine forms of barley (Kroměříž 1972)

Odrůda	Embryo v obilce %	Váha 1000 zrn	Obsah bílkovin
Diamant	3,36	43,6	10,71
Dvoran	3,71	44,6	11,32
Denár	3,58	47,6	11,02
K 481	3,71	45,4	11,31
H 464	3,56	47,6	11,07
H 497	3,59	45,0	10,92
Km 1192	3,05	48,5	11,45
Hybrid 60	3,00	43,7	13,78
Hybrid 61	3,05	42,6	12,91
Hiproly	2,7	42,0	19,01
rtg Triumf 2řadý	3,5	45,4	15,72
rtg Triumf 6řadý	2,8	41,4	16,48

II. Velikost embrya u odrůd 'Diamant' a 'Dvoran'. — The size of embryo in the varieties 'Diamant' and 'Dvoran'

Odrůda	Rok	Embryo v mg	Embryo v obilce %	Váha 1000 zrn
Diamant	1968	1,33	3,85	35,1
	1969	1,12	3,10	37,8
	1970	1,48	3,89	40,6
	1971	1,59	3,72	45,6
	1972	1,28	3,28	40,9
	Ø	1,36	3,56	40,0
Dvoran	1968	1,89	4,05	49,5
	1969	1,75	3,78	49,4
	1970	1,55	3,56	46,3
	1971	1,64	3,39	50,3
	1972	1,66	4,07	44,3
	Ø	1,69	3,77	47,9

Korelace mezi velikostí a % embrya v obilce a dalšími znaky jsou v tabulce IV. Vztah mezi % podílem embrya v obilce a vahou 1000 zrn byl u 'Dvoranu' vysoce průkazný a záporný, u 'Diamantu' neprůkazný a záporný. Velká zrna (s vysokou vahou 1000 zrn) vykazují nižší % podíl embrya. Se stoupajícím podílem embrya průkazně klesal u 'Dvoranu' obsah hrubých bílkovin v sušině zrna a ani obsah lyzínu v sušině zrna se nezvyšoval; u 'Diamantu' však byl vysoce průkazný vztah mezi % embrya v obilce a obsahem lyzínu v sušině zrna. U 'Diamantu' byl průkazný vztah mezi % embrya v obilce a % obsahem lyzínu v bílkovinách, rovněž mezi % embrya a obsahem lyzínu v sušině obilky. U obou odrůd neovlivňovala velikost embrya a % embrya v obilce obsah methioninu.

DISKUSE

Obsah hrubých bílkovin i obsah esenciálních aminokyselin je v embryu vysoký. Bylo zjištěno vysoce průkazně nižší % embrya v obilce u forem s vysokým obsahem bílkovin a u 'Hiproly' i lyzínu v bílkovinách.

'Dvoran' má průkazně větší embryo než 'Diamant'. Odrůdové rozdíly ve velikosti embrya u ječmene zjistil také Munc (1970). Velikost embrya a % podílu embrya v obilce nejsou průkazně ovlivňovány agroekologickými podmínkami.

'Diamant' se liší od 'Dvoranu' zejména nižším obsahem bílkovin v endospermu (Rozkošná — v tisku). Větší podíl na obsahu hrubých bílkovin u 'Diamantu' než u 'Dvoranu' má embryo a aleuronová vrstva. Potvrzuje to také průkazný kladný vztah mezi vahou 1000 zrn a obsahem hrubých bílkovin, vysoce průkazný záporný vztah mezi vahou 1000 zrn a % podílem embrya v obilce u 'Dvoranu' a rovněž průkazná kladná korelace mezi % podílu embrya v obilce a obsahem lyzínu v sušině i v bílkovinách u 'Diamantu'.

Z rozdílnosti průkazností vztahů nelze jednoznačně tvrdit, že velikost embrya a % podílu embrya v obilce má průkazný vliv na obsah lyzínu v sušině zrna i v bílkovinách.

Genetická forma 'Hiproly', jejímž genem Lys obohacujeme genotyp produktivních odrůd o vyšší procento lyzínu v bílkovinách, má průkazný kladný vztah

III. Velikost embrya a kvalita bílkovin v obilce u dvou nejrozšířenějších odrůd jarního ječmene v ČSSR (sklizeň 1971). — The size of embryo and the quality of protein in caryopsis in the two spring barley varieties widest-spread in Czechoslovakia (harvested in 1971)

Stanice	Váha 1000 zrn	Embryo		Bílkoviny		Lyzín			Methionin	
		v mg	v %	v sušinė zrna %	v obilce*)	v sušinė zrna mg/g	v sušinė obilky*)	v bílko- vinách %	v sušinė zrna mg/g	v bílko- vinách %
Diamant										
Chrlice	45,5	1,4	3,31	11,42	2,51	3,16	0,69	2,77	1,07	0,94
Rýmařov	45,4	1,5	3,51	9,46	2,08	3,26	0,71	3,45	1,14	1,21
Bodorová	43,6	1,3	3,35	11,23	2,58	3,04	0,69	2,71	1,22	1,09
Měšice	44,2	1,4	3,30	9,15	2,07	2,28	0,51	2,49	0,92	1,01
Sedlec	43,2	1,7	4,09	10,22	2,36	3,52	0,81	3,44	0,96	0,94
Ø	44,3	1,5	3,51	10,29	2,32	3,05	0,68	2,97	1,06	1,04
Dvoran										
Chrlice	47,3	1,6	3,50	12,87	2,72	3,89	0,82	3,02	1,15	0,89
Rýmařov	44,8	1,5	3,76	12,37	2,76	3,21	0,72	2,59	1,38	1,12
Bodorová	45,2	1,6	3,70	13,25	2,93	3,58	0,79	2,70	1,40	1,06
Měšice	44,6	1,6	3,78	11,17	2,50	3,39	0,76	3,03	0,84	0,75
Sedlec	44,2	1,7	4,03	12,18	2,75	3,57	0,81	2,93	1,10	0,90
Ø	45,2	1,6	3,75	12,37	2,73	3,53	0,78	2,85	1,17	0,94

*) v přepočtu na váhu 1000 zrn

IV. Korelace mezi velikostí embrya a obsahem bílkovin a aminokyselin v zrně, — The correlation between the size of embryo and the content of protein and amino acids in grain

	Embrya v obilce	Váha 1000 zrn	Bílkoviny v sušině zrna	Lyzín v sušině zrna	% lyzinu v bílko- vinách	Methionin v sušině zrna	% methio- ninu v bílko- vinách	Bílkoviny v obilce	Lyzín v sušině obilky	Embryo v mg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Diamant										
1		-0,50	+0,10	+0,90**	+0,80*	+0,30	+0,08	+0,20	+0,97**	+0,78
2			+0,20	-0,20	+0,08	+0,08	+0,13	-0,10	-0,32	-0,15
3				+0,20	-0,42	+0,50	-0,33	+0,90**	+0,22	-0,21
4					+0,90**	+0,08	-0,12	+0,25	+0,97***	+0,87**
5						+0,35	+0,22	-0,15	+0,87**	+0,80*
6							+0,60	+0,70	+0,22	-0,30
7								-0,07	+0,01	-0,42
8									+0,26	+0,30
9										+0,27
10										—
Dvoran										
1		-1,00**	-0,80*	-0,30	+0,10	-0,60	-0,10	-0,20	-0,30	+0,50
2			+0,80*	+0,30	-0,10	+0,60	+0,10	+0,20	+0,30	-0,50
3				+0,30	-0,50	+0,90**	+0,50	+0,70	+0,30	-0,10
4					+0,40	-0,10	-0,40	-0,30	+1,00**	+0,70
5						-0,85*	-1,00**	-0,90**	+0,40	+0,50
6							+0,80*	+0,90**	-0,10	-0,30
7								+0,90**	-0,40	-0,30
8									-0,20	-0,10
9										+0,70
10										—

mezi obsahem hrubých bílkovin a % lyzínu v bílkovinách (Lekeš — v tisku), avšak průkazně menší embryo než intenzivní odrůdy. Na základě těchto zjištění bude nutné sledovat v hybridních potomstvech při selekci na vyšší % lyzínu v bílkovinách i velikost embrya.

Literatura

- JERMAKOV A. I., 1971, Metodické ukázky po opředělení hlavnějších chemických věšestv díla ocenky kačestva semjan zernovych, zernobobovych i masličných kultur. VIR, Leningrad, 1-86.
- LEKEŠ J., (v tisku), Starting material and breeding of spring barley increased lysine content. Symposium. Kroměříž.
- MICHAEL G. et al., 1961, Die Eiweißqualität von Körnern verschiedenen Getreidearten in Abhängigkeit von Stickstoffversorgung und Entwicklungszustand. Z. f. Pflanzenernähr., Düngung, Bodenkunde 92, 2 : 45-52.
- MUNCK L., 1970, Increasing the nutritional value in cereal protein: basic research. Impr. Plant Prot. by Nucl. Techn. IAEA, Vienna : 319-329.
- POSTEL W., 1956, Der Einfluß genetischer und ökologischer Faktoren auf den Eiweißhaushalt von Sommergerstenkaryopsen, unter besonderer Berücksichtigung der exogenen Aminosäuren. Der Züchter 26 : 211-239.
- ROZKOŠNÁ A., (v tisku), Histochemical evaluation of protein content and quality in barley grain. Symposium. Kroměříž.

Došlo dne 8. 2. 1973

ROZKOŠNÁ A. *Kvalita bílkovin v obilce čs. odrůd jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 599-604, 1973.

Embryo ječmene obsahuje množství kvalitních bílkovin, tvoří však jen malou část obilky (2,5–4 %). Při hodnocení variability a vlivů působících na velikost a % podíl embrya v obilce některých genetických forem a čs. odrůd jarního ječmene byl zjištěn výsoce průkazný rozdíl v % podílu embrya u produktivních odrůd a výchozích forem s vyšším obsahem hrubých bílkovin. Průkazně nižší % podílu embrya bylo v obilce u lyzínové formy 'Hiprolý' ve srovnání s intenzivními genotypy. Ekologické podmínky místa pěstování a ročníky neměly průkazný vliv na velikost a % podílu embrya v obilce. Byl zjištěn průkazný záporný vztah mezi % podílem embrya v obilce a vahou 1000 zrn. U 'Diamantu' s průměrně nižším obsahem hrubých bílkovin (10,29 %) byl průkazný vliv velikosti embrya na obsah lyzínu, zatímco obsah methioninu nebyl u sledovaných odrůd v průkazném vztahu s velikostí a % podílem embrya v obilce.

ječmen jarní; odrůdy; obilka; embryo; bílkoviny; aminokyseliny

РОЗКОШНА А. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). Качество белков в зерновке чехословацких сортов ярового ячменя. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 599-604, 1973.

Эмбрион ячменя содержит множество качественных белков, но составляет лишь небольшую часть зерновки: 2,5–4 %. При оценке изменчивости и влияний, действующих на размер и %-е содержание эмбриона в зерновке некоторых генетических форм и чехословацких сортов ярового ячменя, была обнаружена высокостойкая разница процентного содержания эмбриона у продуктивных сортов и исходных форм с большим содержанием грубого протеина. Достоверно меньшее %-е содержание эмбриона наблюдается в зерновке у лизинного сорта 'Типролы' по сравнению с интенсивными генотипами. Экологические условия места и год испытания не оказывают достоверного влияния на размер и % содержания эмбриона в зерновке. Установлено достоверно отрицательное отношение между % содержания эмбриона в зерновке и весом 1000 зерен. У ячменя 'Diamant' со средним меньшим содержанием грубого протеина (10,29 %) проявляется достоверное влияние размера эмбриона на содержание лизина, тогда как содержание метионина в изучаемых сортах не имело достоверного отношения к размеру и % содержания эмбриона в зерновке.

яровой ячмень; сорта; зерновка; эмбрион; белки; аминокислоты

Adresa autora:

Ing. Alena Rozkošná, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

STUDIUM VLIVU ROČNÍKŮ NA FRAKČNÍ SLOŽENÍ BÍLKOVIN PŠENIČNÝCH ODRŮD S RŮZNÝMI TECHNOLOGICKÝMI VLASTNOSTMI METODOU ŠKROBOVÉ GELOVÉ ELEKTROFORÉZY

A. ŠAŠEK, J. PRUGAR, V. HÝŽA

ŠAŠEK A., PRUGAR J., HÝŽA V. (Institute of Genetics and Breeding of the Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně, Research Institute of Cereal-Crops, Kroměříž). *The Use of the Method of Starch Gel Electrophoresis for the Study of the Effect of Years on the Fractional Composition of Proteins in the Wheat Varieties with Different Technological Properties*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6): 605-612, 1973.

The method of starch gel electrophoresis was employed in the study of varieties with different quality indices grown at the same site for three years in succession (1968-1970). The years differed from each other as to the weather conditions prevailing in the time of grain formation and ripening. In all eight varieties under study the characteristics depending on the intensity of zones in electrophoreograms were retained to a considerable degree throughout the test period; no effects of years were observed. The proportions of zones with different technological properties were found to bear no correlations. This may be ascribed to the fact that the glutenin fraction with a high molecule weight was not separated in the mentioned method.

wheat; varieties; years; proteins; starch gel electrophoresis; technological quality

Snahy o vysvětlení charakteristických rozdílů reologických vlastností těsta mouk z různých odrůd pšenice na základě různého složení bílkovin byly doposud poměrně neúspěšné. Je známo, že mimořádná úloha připadá bílkovinnému komplexu, hlavně lepku, i když určitý význam mají i ostatní složky — škrob, lipidy, enzymy aj. (Holme 1962, Pomeranz 1966, Hoseney a spol. 1970). Na rozdíl od kvantitativních rozdílů jsou kvalitativní odlišnosti v bílkovinách mouky méně zřejmé, i když je dobře známo, že mouky z podobných odrůd pšenice s téměř stejným celkovým obsahem bílkovin se značně liší v pekařských charakteristikách (Hoseney a spol. 1969a, 1969b).

V posledních deseti letech byl učiněn, hlavně pomocí elektroforetických metod, velký pokrok v objasnění složení a vlastností hlavních frakcí pšeničných bílkovin. Byla použita papírová elektroforéza (Simič a spol. 1964) a volná elektroforéza (Kelley a Koenig 1963, Šásek 1970). Dobrého rozdělení pšeničných bílkovin bylo dosaženo na polyakrylamidových gelech Nimm a spol. (1963). Škrobová gelová elektroforéza dala také dobré rozdělení pšeničných bílkovin. Coulson a Sim (1964) udávají 28 zón. Woychik a spol. (1961) modifikovali tuto metodu použitím 3 M močoviny. Tito autoři také studovali bílkoviny, které po dělení zůstaly na startu a dokázali, že jejich molekulová váha byla příliš vysoká, aby mohly vstoupit do pórů gelu a že to byl glutenin.

Cílem našich studií bylo ověření, jak se charakteristické vlastnosti odrůd, dané obrazem elektroforeogramů jejich bílkovin na škrobovém gelu, uchovávají v různých ročnících pěstování. K tomu účelu bylo analyzováno osm ozimých

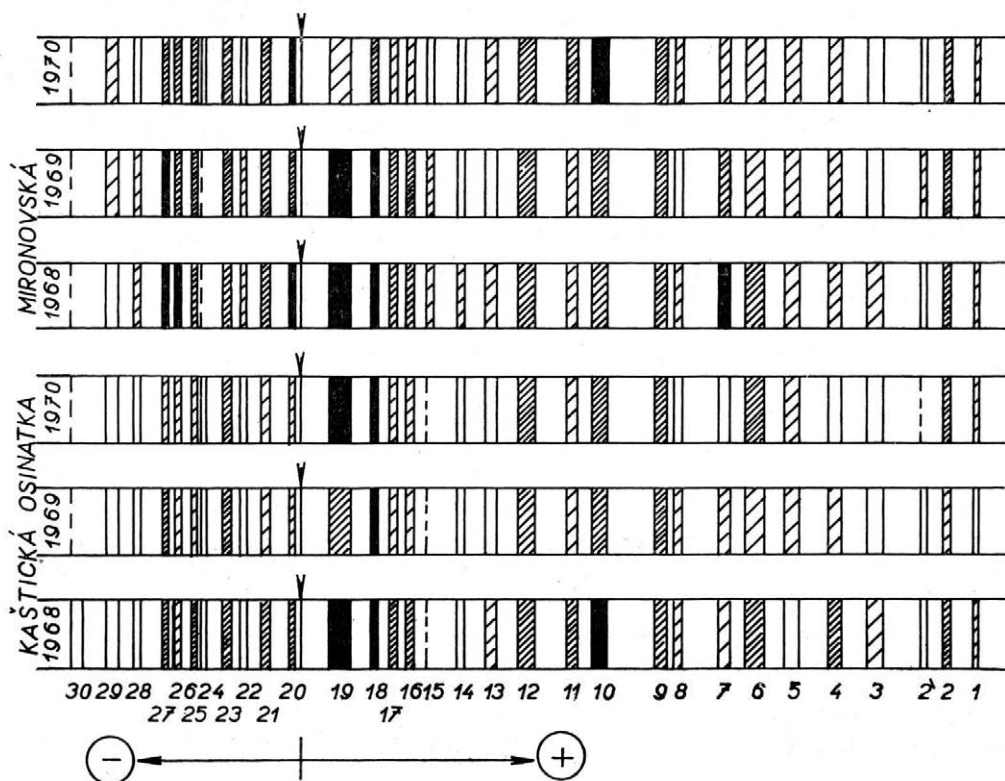
odrůd pšenice s různými technologickými vlastnostmi, získaných ze zkoušek výkonu světového sortimentu ve VÚO Kroměříž ze sklizňových let 1968, 1969 a 1970.

MATERIÁL A METODY

Hodnoceny byly tyto ozimé pšenice: 'Mironovská', 'Kaštická osinatka', 'Bezostá', 'Poros' (NDR), 'Diana II', 'Format' (NSR), 'Eno' (Holandsko), 'Anda' (NSR). Povětrnostní údaje z období tvorby a zrání zrna charakterizují ročník 1968 jako extrémně vlhký, ročník 1969 jako suchý a ročník 1970 jako normální.

Farinogramy se konaly s moukou vymletou na 60 % za použití hnětačky „Junior“ na 50 g. Pokles konzistence těsta se měřil po 15 minutách od počátku poklesu, tedy od okamžiku ukončení „stability“ těsta. Lepek byl vypírán na přístroji podle Hýžli a Špidly. Množství bílkovin bylo určeno Kjeldahlovou metodou ($N \times 5,7$), sedimentační test podle Zeleného a kvasná zkouška podle Pelshenke. Všechny analýzy kromě farinogramů se konaly se šrotem, získaným na úderovém šrotovníku s definovanou granulací meliva. Získané výsledky jsou uvedeny v tabulce I.

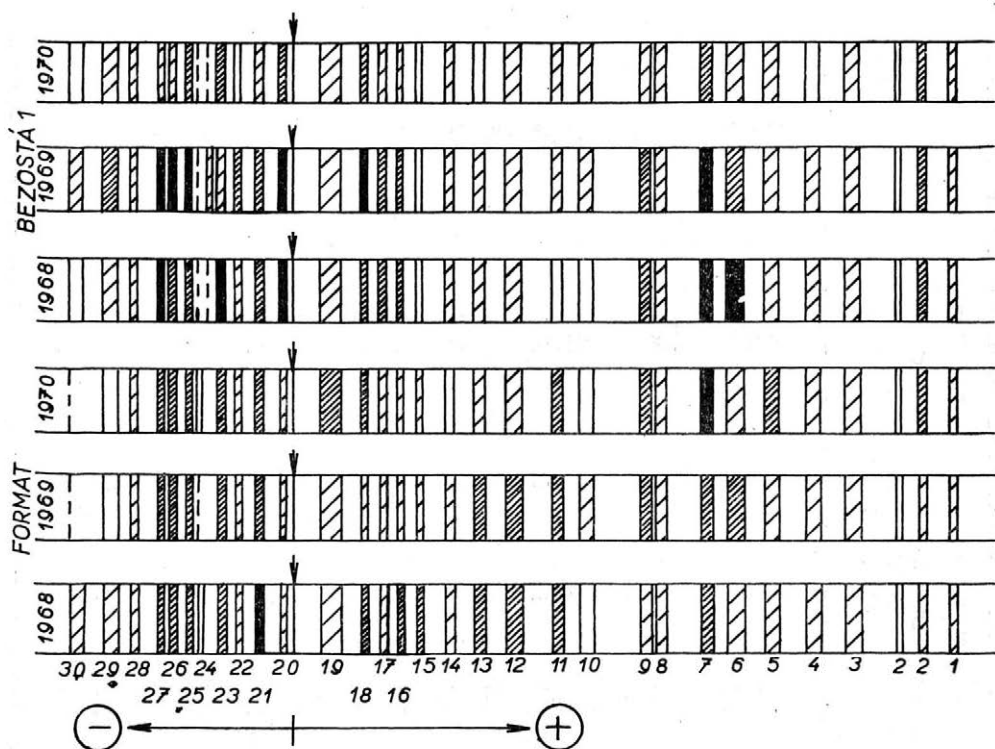
Elektroforéza probíhala v 11,5% škrobovém gelu, který byl připraven z upraveného bramborového škrobu veleprima jakosti (Šašek, Prugar 1970) po dobu 6 hodin při 20 V/cm a 3 mA/cm² a teplotě gelu přibližně 10 °C. Byl použit 0,076 M tris – citrátový pufr s 3 M močoviny o pH 8,9. Na startovní proužky papíru Whatman 3 (8 × 6 mm) bylo naneseno 0,1 ml extraktu, získaného 30min. extrakcí škrobu gelovým pufrům s 2 M močoviny a vyjasněného 10minutovým odstředěním při 10 000



1. Elektroforetické porovnání odrůd 'Mironovská' a 'Kaštická osinatka' ze sklizně 1968–1970. — Electrophoretic comparison of the varieties 'Mironovskaya' and 'Kaštická osinatka' harvested in 1968–1970

I. Výsledky rozborů ozimé pšenice (sklizeň 1968-1970). — Results of the analyses of winter wheat varieties (harvested in 1968-1970)

Odrůda	Ročník	Mokrý lepek v %	N-látky % N. 5,7	Bobtna- vost lepku	Tažnost lepku v cm	Sedimen- tační test v ml	Kvasný test v min.	Vaznost vody na 100 g mouky v ml	Valorimetrická hodnota (0—100)
Mironovská	1968	29,9	15,94	9	8,5	41	87	66,6	91
	1969	25,9	13,16	6	10,5	40	62	68,4	56
	1970	21,2	12,06	11	6,0	40	57	60,0	57
Kaštická osinatka	1968	29,0	12,60	4	11,0	12	37	55,0	35
	1969	24,7	12,05	3	17,0	12	17	56,4	34
	1970	25,4	11,84	4	17,0	10	26	54,0	36
Bezostá	1968	29,0	14,04	9	5,5	34	73	70,0	60
	1969	28,0	13,94	9	7,0	50	64	71,0	50
	1970	21,8	12,92	12	6,0	36	80	59,2	56
Format	1968	25,1	11,35	10	6,0	15	32	61,0	48
	1969	21,1	11,44	10	8,5	26	55	60,0	52
	1970	17,7	10,18	8	6,5	20	40	57,0	37
Anda	1968	23,0	12,32	4	5,5	30	39	65,0	39
	1969	18,8	11,00	7	8,5	36	22	71,0	46
	1970	17,0	10,68	7	6,0	36	33	64,0	46
Eno	1968	28,0	12,14	3	7,0	12	30	57,0	30
	1969	22,7	11,39	8	12,0	20	28	57,0	31
	1970	25,1	11,69	6	9,0	18	25	54,0	35
Poros	1968	23,1	10,94	5	8,5	10	37	57,0	38
	1969	19,0	10,81	5	9,0	10	27	59,6	40
	1970	21,5	11,68	6	7,0	13	32	54,4	36
Diana II	1968	21,3	12,99	16	—	32	62	—	—
	1969	22,0	12,32	13	5,5	44	74	—	—
	1970	23,0	13,77	14	5,0	45	110	61,4	88



z. Elektroforetické porovnání odrůd 'Bezostá' a 'Format' ze sklizně 1968–1970. — Electrophoretic comparison of the varieties 'Bezostaya' and 'Format' harvested in 1968–1970

ot/min. K barvení byl použit 0,1% roztok nigrosinu v 7% kyselině octové, k odbarvení pozadí 75% etanol (denatur.).

Elektroforeogramy byly hodnoceny vizuálně a identifikace zón provedena čísly podle jejich pohyblivosti tak, že číslem „1“ byla označena nejbližší zóna směrem k anodě. Výsledky na obr. 1–4 jsou pro větší přehlednost uvedeny formou skicových schémat s uplatněním tohoto subjektivního kvantitativního hodnocení intenzity zbarvení:

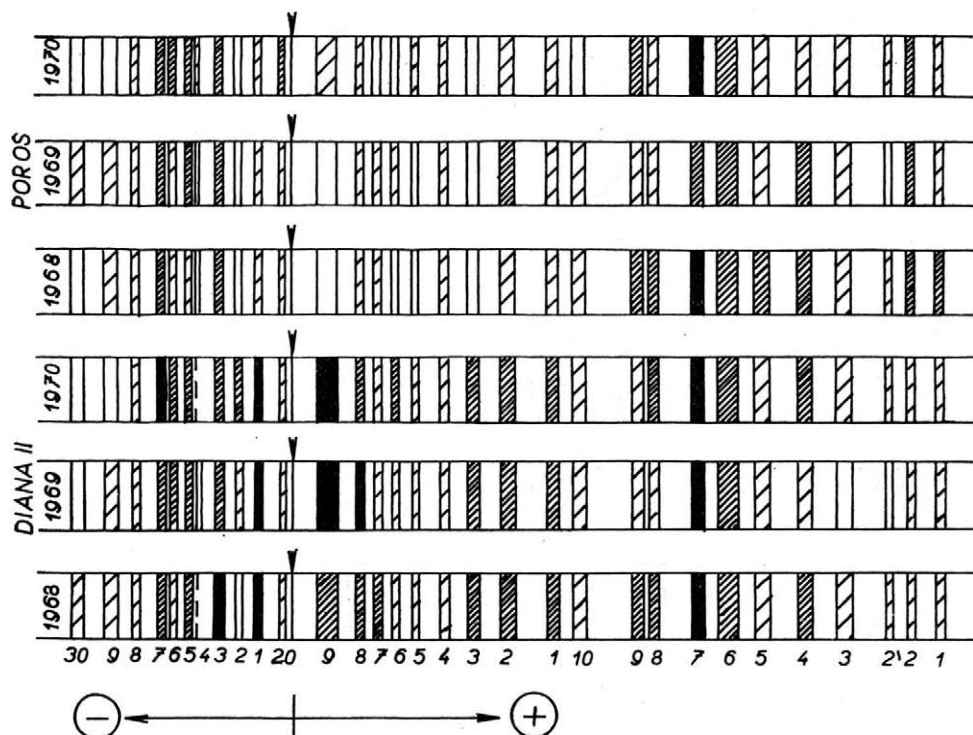
velmi intenzivně zbarvená zóna	— plné vykrytí
intenzivně zbarvená zóna	— husté šrafování
středně zbarvená zóna	— řídké šrafování
slabě zbarvená zóna	— nevykryto
stopy	— čárkované

VÝSLEDKY A DISKUSE

U analyzovaných vzorků bylo identifikováno celkem 32 zón, z nich 30 základních, označených čísly 1–30 a dále u všech odrůd také zóna 2', a u 'Bezosté' navíc zóna 23'.

Z průběhu elektroforeogramů lze říci, že charakteristický obraz odrůd se v podstatě zachovával ve všech ročnících, přes značně odlišné povětrnostní podmínky v období nejdůležitějším pro tvorbu zrna a dozrávání zrna:

'Mironovská' — velmi slabé zóny 3, 24 a 30 a naopak silné 18, 19, 20 a 27;



3. Elektroforetické porovnání odrůd 'Poros' a 'Diana II' ze sklizně 1968–1970. — Electrophoretic comparison of the varieties 'Poros' and 'Diamant II' harvested in 1968–1970

'Kaštická osinatka' — podobně jako u 'Mironovské' slabé zóny 3, 22 a 30, silné 18 a 19, ale navíc velmi slabá také složka č. 15;

'Bezostá' — vykazovala slabé zóny 15 a 24, silnou složku č. 20. Navíc byla zjištěna zóna 23;

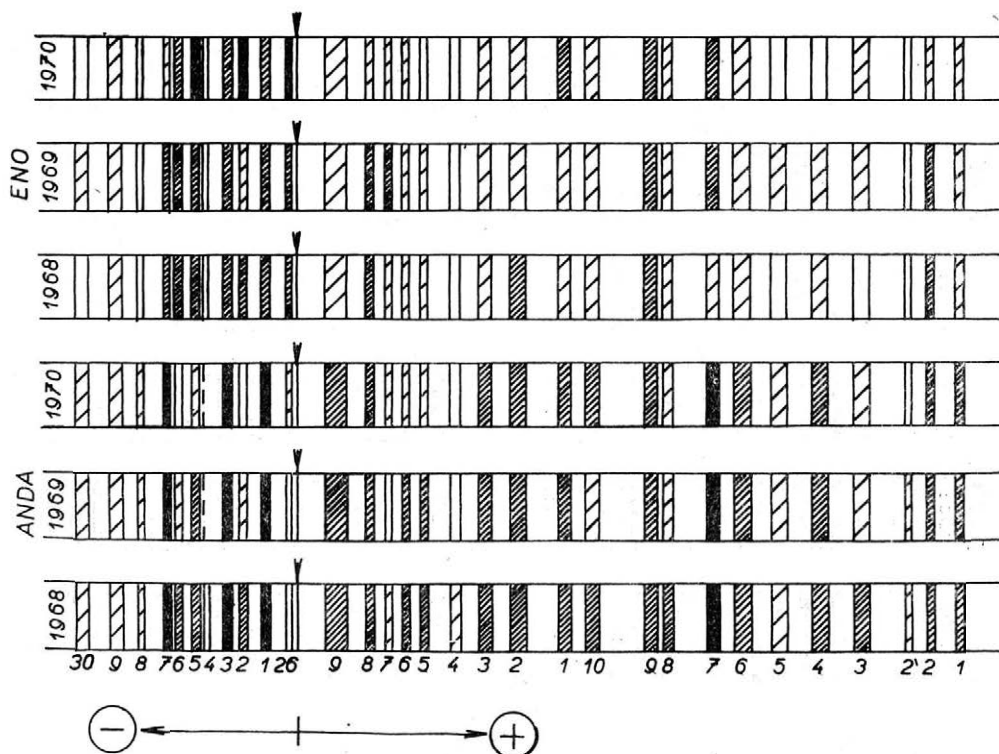
'Poros' — je charakteristická velmi nízkým obsahem bílkovinných frakcí v zónách 13, 16, 19 a 22;

'Diana II' — byly jako silné identifikovány zóny 19 a 21 (v této intenzitě sledována dále jen u 'Andy'), naopak jen ve stopách složka č. 24;

'Format' a 'Eno' — nevykázaly žádná charakteristická maxima či minima v zastoupení některých složek, snad jen je třeba se zmínit o stopovém obsahu zóny č. 30 u 'Formatu' v ročnících 1969 a 1970 (obdobu s odrůdami 'Mironovská' a 'Kaštická osinatka');

'Anda' — vykazovala intenzivní zastoupení zón 21, 23, 27 a také 7, naopak slabé u složek 20 a 24.

Vcelku lze získané výsledky hodnotit tak, že zóny tvořené albuminy a globuliny (složky 1–17 a pravděpodobně i 28–30), jeví poměrně konstantní obsah. Větší rozdíly byly zjišťovány u zón 18–27, tvořených frakcemi gliadinového charakteru. Tak např. složky 18 a 19 byly výrazně nejintenzivnější u 'Mironovské' a 'Kaštické osinatky', 19 a 21 u 'Diany II', 20 u 'Mironovské' a 'Bezosté' a naopak slabé u 'Andy', u kteréžto odrůdy však byla silněji zastoupena složka č. 21, podobně jako tomu bylo u 'Diany II'. Nízký obsah složky č. 22 jevila 'Kaštická osinatka' a 'Poros', jen ve stopách se frakce 24 vyskytovala u 'Mironovské', 'Bezosté', 'Diany II' a 'Andy' atd.



4. Elektroforetické porovnání odrůd 'Eno' a 'Anda' ze sklizně 1968–1970. — Electro-phoretic comparison of the varieties 'Eno' and 'Anda' harvested in 1968–1970

Za velmi zajímavou lze považovat identifikaci zóny 23' u odrůdy 'Bezostá', která u jiných odrůd tohoto pokusu nebyla zjištěna, avšak byla sledována při studiu pšenic světového sortimentu u 'Kubánské 29' a při analýzách různých druhů pšenic u *Tr. pyramidale* a ve stopách také u *Tr. dicoccum* a *Tr. turgidum* (Šašek, Prugar 1972).

Pokud jde o vztah k technologické hodnotě, která byla u zkoušených odrůd velmi podrobně stanovena, lze říci, že žádná korelace nebyla při daném frakcionačním postupu sledována.

Rozdíly ve fyzikálních a fyzikálně chemických vlastnostech bílkovin pšeničného zrna tkví převážně ve frakci gluteninové, která ovšem je za daných elektroforetických podmínek vzhledem ke své vysoké molekulové váze (1–2 milióny) nepohyblivá a zůstává na startu.

Pokud jde o vlivy ročníkové, lze z výsledků vyvodit, že zkoumané odrůdy si zachovávaly své typické elektroforeogramy i při změnách povětrnostních podmínkách, což odpovídá poznatkům Sozinova a spol. (1970).

Literatura

- COULSON C. B., SIM A. K., 1964, Proteins of various species of wheat and closely related genera and their relationship to genetical characteristics. *Nature* 202 : 1305–1308.
- HOLME J., 1962, Characterization studies on the soluble proteins and pentosans of cake flour. *Cereal Chem.* 39 : 132–144.

- HOSENEY R. C., FINNEY K. F., SHOGREN M. D., POMERANZ Y., 1969a, Functional (breadmaking) and biochemical properties of wheat flour components. II. Role of water-solubles. *Cereal Chem.* 46 : 117-125.
- , 1966b, III. Characterization of gluten protein fractions obtained by ultracentrifugation. *Cereal Chem.* 46 : 126-135.
- HOSENEY R. C., POMERANZ Y., FINNEY K. F., 1970, VII. Petroleum ether-soluble lipoproteins of wheat flour. *Cereal Chem.* 47 : 153-160.
- KELLEY J. J., KOENIG V. L., 1963, Electrophoretic analysis of flour proteins from various varieties of wheat. *J. Sci. Fd. Agr.* 14 : 29-38.
- NIMMO C. C., O'SULLIVAN M. T., MOHAMMAD A., PENCE J. W., 1963, Fractionation and zone electrophoresis of proteins of water-soluble materials of flour. *Cereal Chem.* 40 : 390-398.
- POMERANZ Y., 1966, Protein composition and breadmaking potentialities of wheat flour. *Cereal Sci. Today* 11 : 192-196.
- SIMIČ I. P., CANIČ V. D., aj., 1964, Elektrophoretisches Verhalten der Weizenproteine und ihre technologischen Eigenheiten. *Zeitschrift für Lebensmittel — Untersuchung und Forschung* 124 : 419-424.
- SOZINOV A. A., POPERELJA F. A., 1970, O frakcionnom sostave belka pšenice juga Ukrainy. *Naučno-tehničeskij bjuletěn vsesojuznogo selekcionno-genetičeskogo instituta*, XII : 41-46.
- ŠAŠEK A., 1970, Studium bílkovin československého sortimentu pšenice metodou volné elektroforézy. *Genetika a šlechtění* 6 : 67-72.
- ŠAŠEK A., PRUGAR J., 1970, Studium pšeničných bílkovin metodou škrobové gelové elektroforézy. *Závěrečná zpráva VÚRV, Praha - Ruzyně.*
- , 1972, Aplikace elektroforézy ve škrobovém gelu pro studium bílkovin semen obilovin, luskovin, olejnin a hlíz brambor. *Závěrečná zpráva VÚRV, Praha - Ruzyně.*
- WOYCHIK J. H., BOUNDY J. A., DIMLER R. J., 1961, Starch gel electrophoresis of wheat gluten proteins with concentrated urea. *Arch. Bioch. Biophys.* 94 : 477-482.

Došlo dne 8. 2. 1973

ŠAŠEK A., PRUGAR J., HÝŽA V. *Studium vlivu ročníků na frakční složení bílkovin pšeničných odrůd s různými technologickými vlastnostmi metodou škrobové gelové elektroforézy.* *Rostlinná výroba (Praha)* 19 (6) : 605-612, 1973.

Metoda škrobové gelové elektroforézy byla aplikována při studiu odrůd s různými jakostními ukazateli, pěstovanými na téže stanovišti ve třech letech po sobě (1968—1970), kdy povětrnostní podmínky v době tvorby a zrání zrna byly odlišné. U všech osmi sledovaných odrůd se charakteristické znaky, dané intenzitou jednotlivých zón na elektroforeogramech, do značné míry uchovávaly v celém sledovaném období, ročníkové vlivy nebyly zaznamenány. Korelace mezi zastoupením jednotlivých zón a odlišnými technologickými vlastnostmi nebyly shledány, což lze vysvětlit tím, že při daném postupu se nedělí frakce gluteniová s vysokou molekulovou vahou.

pšenice; odrůdy; ročníky; bílkoviny; škrobová gelová elektroforéza; technologická jakost

ШАШЕК А., ПРУГАР И., ГЫЖА В. (Институт генетики и селекции НИИР, Прага-Рузыне; Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). *Изучение влияния года на фракционный состав белков пшеничных сортов с разными технологическими свойствами по методу крахмальногелевого электрофореза.* *Rostlinná výroba (Praha)* 19 (6) : 605-612, 1973.

Метод крахмально-гелевого электрофореза применяли при изучении сортов с разными показателями качества, выращиваемых на одинаковых участках и чередуемых каждые 3 года (1968—70), в течение которых атмосферные условия в период образования и созревания зерна были разными. У всех 8 изучаемых сортов характерные признаки, данные интенсивностью зон на электрофореограммах, в значительной мере сохранялись в течение всего

изучаемого периода, влияний года не отмечено. Корреляция между участием зон и различными технологическими свойствами не обнаружена, что можно объяснить следующим фактом: в данном приеме глютенная фракция, обладающая высоким молекулярным весом, не разделяется.

пшеница; сорта; год испытания; белки; крахмально-гелевый электрофорез; технологическое качество

Adresa autorů:

Ing. Antonín Šašek, CSc., doc. ing. Jaroslav Prugar, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav genetiky a šlechtění Praha-Ruzyně, ing. Vojtěch Hýžla, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

ODRŮDOVÁ CITLIVOST JARNÍHO JEČMENE VŮČI HERBICIDŮM

M. VÁŇOVÁ, J. BENADA

VÁŇOVÁ M., BENADA J. (Research Institute of Cereal-Crops, Kroměříž). *The Sensitivity of Spring Barley Varieties to Herbicides*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 613-617, 1973.

Field trials were carried out to examine the sensitivity of the spring barley varieties 'Diamant' and 'Dvoran' to the herbicides Dicuran, Tribunil and Mixi-Tok in pre-emergent application and Hoe 6044 in post-emergent application. The variety 'Dvoran' was more sensitive than 'Diamant'. Tribunil was the best herbicide, as to phytotoxicity.

spring barley; herbicides; varietal sensitivity

Tendence chemického hubení plevelů v obilninách směřuje k aplikaci pre-emergentních herbicidů (Maas 1970). Doporučují se zejména k hubení plevelů v ozimé pšenici, i když jejich potřeba je stejně nutná i v jarním ječmeni. Přednostní zavádění těchto herbicidů do ozimé pšenice je dáno její menší citlivostí ve srovnání s ječmenem. Citlivost k nim není podle některých autorů dnes již záležitostí druhovou, ale odrůdovou. Odrůdovou citlivost u ozimé pšenice studovali Zemánek (1970), Nováková (1971), u ječmene Zemánek, Mydlilová (1966), Maas, Orth (1970), Thiede (1970), u ovsa Smith a Buchholtz (1964).

MATERIÁL A METODY

Pokusy byly založeny v Kroměříži s odrůdami 'Diamant' a 'Dvoran'. Předplodinou byla cukrovka. Před setím byl pozemek hnojen 21,8 kg/ha P a 83 kg/ha K. Ve fázi 4.–5. listu byl přihnojen dusíkem (40 kg/ha) jen 'Diamant'. Sklízňová plocha jednotlivých parcel byla 10 m² (2 × 5 m) v šesti opakováních, uspořádaných metodou dlouhých dílců pro vyhodnocení párovou metodou. Postřiky byly prováděny zádovou motorovou stříkačkou a dávka vody činila 1000 litrů na 1 ha.

Zkoušení přípravky a dávkování: Dicuran (80 % chlortoluron) — 2 kg/ha, HOE 6044 (monolinuron + ioxynil) — 1,5 kg/ha, Tribunil (70 % methabenzthiazuron) — 2,5 kg/ha a Mixi-Tok (25 % nitrofen + 33 % neburon) — 6 kg/ha.

Dicuran, Tribunil a Mixi-Tok byly aplikovány preemergentně; HOE 6044 post-emergentně v době, kdy ječmen měl tři listy. Tento herbicid má složku půdní i kontaktní. V r. 1972 byl z pokusu vyřazen a nahrazen přípravkem Mixi-Tok.

Rok	Datum setí	Datum postřiku		Sklizeň
		preemergentně	postemergentně	
1971	10. 4.	13. 4.	10. 5.	5. 8.
1972	18. 3.	18. 3.		25. 7.

Pozemky byly téměř bez plevelu, takže rozdíly ve výnosech po aplikaci přípravků lze připisovat různé citlivosti odrůd. Kritériem citlivosti odrůd byl výnos zrna.

V r. 1971 během vegetace nebyly u žádné odrůdy po preemergentně aplikovaných přípravcích Dicuranu a Tribunilu zjištěny poškozené rostliny. Postemergentní aplikace HOE 6044 vyvolala u rostlin dočasné, asi 14 dní trvajících světlejší zabarvení.

Vliv zkoušených přípravků na výnos zrna, počet klasů na 1 m² a váhu 1000 zrn je uveden v tabulce I. Z údajů v tabulce vyplývá, že na aplikaci všech zkoušených herbicidů citlivěji reagovala odrůda 'Dvoran', a to redukcí výnosu zrna, počtu klasů na 1 m², a s výjimkou HOE 6044, i váhy 1000 zrn. U 'Diamantu' byl počet klasů snížen pouze přípravkem HOE 6044. Výnos zrna nebyl u této odrůdy žádným ze zkoušených přípravků redukován.

V r. 1972 bylo zjištěno poškození u obou odrůd pouze u Mixi-Toku v době vzházení a v prvních tří týdnech po vzejití. V době vzházení byly rostliny šedo-zelené a mírně zvadlé. Na listech se objevily hnědé okrouhlé skvrny. Stupeň poškození odpovídal 4–5 stupni podle EWRC. Nejvíce byl poškozen první list. Na druhém a třetím listě bylo poškození menší a skvrny ojedinělé. Na dalších listech se poškození již neobjevilo. Citlivěji reagovala odrůda 'Dvoran', u níž bylo poškození výraznější.

Přípravek Dicuran působil v tomto roce ve srovnání s rokem předcházejícím mnohem toxičtěji. U obou odrůd snížil výnos zrna, počet klasů na 1 m² i váhu 1000 zrn, přičemž výrazněji u odrůdy 'Dvoran'.

Nejlepších výsledků bylo u obou odrůd dosaženo přípravkem Tribunil, po jehož aplikaci byl u 'Diamantu' výnos zrna vyšší o 1,70 q/ha a u citlivějšího 'Dvoranu' redukován jen o 0,17 q/ha.

DISKUSE

Fytotoxicita preemergentních herbicidů se projevuje především odumíráním mladých rostlin, popřípadě redukcí počtu odnoží. Obojí může vést ke zmenšení počtu klasů na jednotku plochy. Konečným kritériem pro hodnocení fytotoxicity v tomto typu pokusů je výnos zrna. Ovšem výnos zrna je ovlivněn velkým množstvím faktorů. Menší počet klasů na jednotku plochy může být kompenzován delším klaselem a vyšší vahou 1000 zrn. Nebo snížení počtu rostlin může být vykompenzováno mohutnějším odnožováním zbývajících rostlin. Zde již výnos necharakterizuje přesně toxicitu přípravku. Kompenzační faktory vedle podmínek povětrnostních v roce zkoušek mají různou účinnost. Proto také výnos jako kritérium fytotoxicity je brán s určitým omezením (Unterstenhöfer 1963, Zemánek 1970).

Fytotoxicita půdních herbicidů je ovlivněna půdou, jejími sorpčními a detoxikačními vlastnostmi (Maas 1970, Vojtechová 1971). Na silně humózních půdách jsou herbicidy málo účinné a i fytotoxicita je menší. Účinnost i fytotoxicita herbicidů je ovlivněna také srážkami v době použití. Tyto vnější faktory způsobují kolísání výsledků polních pokusů v různých letech a na různých stanovištích.

Přes tato omezení výnosové polní pokusy mají své opodstatnění při zkouškách fytotoxicity. U pšenice zjišťovali odrůdovou citlivost vůči derivátům močoviny Zemánek (1970) a Nováková (1971). Odrůdovou citlivost vůči některým herbicidům testuje i ÚKZÚZ — odbor odrůdového zkušebnictví.

V našich pokusech s jarním ječmenem bylo zjištěno, že vůči všem zkoušeným herbicidům byla citlivější odrůda 'Dvoran' než 'Diamant'. Je to pravdě-

I. Zhodnocení citlivosti jarního ječmene odrůd 'Diamantu' a 'Dvoranu' k použitým herbicidům. — The evaluation of the sensitivity of the spring barley varieties 'Diamant' and 'Dvoran' to the herbicides applied

Odrůda	Rok	Ukazatel	Aplikace	Dicuran preemergentně	Tribunil preemergentně	Mixi-Tok preemergentně	HOE 6044 postemergentně
Diamant	1971	výnos zrna q/ha	ošetřeno kontrola	62,93 (+ 3,38) 59,55	64,13 (+ 1,64) 62,49	— —	59,57 (+ 0,02) 59,55
		počet klasů na 1 m ²	ošetřeno kontrola	891 (+ 49) 842	867 (+ 25) 842	— —	832 (− 10) 842
		váha 1000 zrn	ošetřeno kontrola	42,55 (− 0,15) 42,70	41,45 (− 1,25) 42,70	— —	43,55 (+ 0,85) 42,70
	1972	výnos zrna q/ha	ošetřeno kontrola	60,82 (− 0,44) 61,26	62,26 (+ 1,70) 60,56	60,55 (− 0,51) 61,06	— —
		počet klasů na 1 m ²	ošetřeno kontrola	788 (− 85) 873	868 (− 5) 873	788 (− 85) 873	— —
		váha 1000 zrn	ošetřeno kontrola	33,80 (− 0,70) 34,50	35,90 (+ 1,40) 34,50	34,70 (+ 0,20) 34,50	— —
Dvoran	1971	výnos zrna q/ha	ošetřeno kontrola	58,54** (− 1,29) 59,83	54,91 (− 1,34) 56,25	— —	53,73** (− 6,10) 59,83
		počet klasů na 1 m ²	ošetřeno kontrola	684 (− 7) 691	594 (− 97) 691	—	623 (− 68) 691
		váha 1000 zrn	ošetřeno kontrola	45,70 (− 1,63) 47,33	42,25 (− 5,08) 47,33	—	48,65 (+ 1,32) 47,33
	1972	výnos zrna q/ha	ošetřeno kontrola	54,43 (− 1,40) 55,83	54,44 (− 0,17) 54,61	52,22 (− 2,08) 54,30	— —
		počet klasů na 1 m ²	ošetřeno kontrola	688 (− 84) 772	724 (− 48) 772	544 (− 228) 772	— —
		váha 1000 zrn	ošetřeno kontrola	40,10 (− 0,06) 40,16	41,25 (+ 1,09) 40,16	39,85 (− 0,31) 40,16	— —

** = P při 99 %

podobně dáno menší odnožovací schopností odrůdy 'Dvoran'. Ze zkoušených herbicidů nejmenší fytotoxicitu ukázal Tribunil. Ve srovnání s Dicuranem a Mixi-Tokem má však menší herbicidní účinek na rdesna, chmerek roční, kopretinu osenní a violku rolní (NOVÁKOVÁ 1972). Tento herbicid neúčinkuje také na oves hluchý a na svízel přitulu. Ze zkoušených herbicidů je proti ovsu hluchému doporučován pouze Dicuran (HERI 1970), avšak v dávkách, které již značně poškozují ječmen. Pokud jde o svízel přitulu, dosavadní preemergentní herbicidy na něj neúčinkují.

Přípravek Mixi-Tok, přestože snížení výnosů u obou odrůd bylo neprůkazné, nebude pravděpodobně pro preemergentní aplikaci v jarním ječmeni vhodným herbicidem vzhledem k velkému poškození rostlin v ranných růstových fázích. MYDLILOVÁ a ZEMÁNEK (1973) uvádějí, že poškození je způsobováno nitrofenovou složkou herbicidu.

Literatura

- HERI W., 1971, Naše zkušenosti s herbicidními přípravky proti odolným plevelům v obilninách. Sborník přednášek ze symposia, 28-43. Karlovy Vary.
- MAAS G., 1970, Differences in varietal susceptibility of crop plants to soil herbicides. Summs Paps. 7th int. Congr. Pl. Prot., 301-302. Paris.
- , 1970, Entwicklungstendenzen in der chemischen Unkrautbekämpfung. Ztschr. Pfl. Krankh., Sonderheft 5 : 15-19.
- MAAS G., ORTH H., 1970, Prüfung der Phytotoxizität von Getreide-Bodenherbiziden durch Wurzeltest. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutz (Braunschweig) 22 : 89-90.
- NOVÁKOVÁ V., 1971, Naše zkušenosti s herbicidy fy Ciba-Geigy. Sborník přednášek ze symposia, 51-57. Karlovy Vary.
- , 1972, Účelné využití herbicidů proti odolným plevelům v obilninách. Úroda 8 : 316-318.
- MYDLILOVÁ E., ZEMÁNEK J., 1973, Vliv směsi nitrofenu a neburonu na vzcházející rostliny ozimé pšenice ve skleníkových podmínkách. Ochrana rostlin 1 : 7-14.
- SMITH D., BUCHHOLTZ K. P., 1964, Oat Variety Responses to Triazine Herbicides. Crop Science 4 : 223-225.
- THIEDE H., 1970, Möglichkeiten der Überprüfung der Sortenempfindlichkeit bei Bodenherbiziden. Ztschr. Pfl. Krankh., Sonderheft 5 : 137-140.
- UNTERSTENHÖFER G., 1963, Die Grundlagen des Pflanzenschutz Freilandversuches. Pfl. Schutz Nachr. Bayer 16, 3 : 81-164.
- VOJTECHOVA V. A., 1971, Vlivy počevného pogloščajuščego kompleksa na fitotoxičnost gerbicidov. Chim. sel. Choz. 9, 5 : 39-43.
- ZEMÁNEK J., 1970, Pokusy s citlivostí vybraných odrůd ozimé pšenice k herbicidům. Ochrana rostlin 6, 4 : 261-268.
- , 1971, Hubení plevelů v obilovinách. Souhrn referátů na semináři „Komplexní hubení plevelů v ČSSR“. 21-33. Praha.
- ZEMÁNEK J., MYDLILOVÁ E., 1966, Studium tolerance některých odrůd ječmene a pšenice k herbicidu triallatu laboratorními metodami. Ochrana rostlin 2, 2 : 99-106.

Došlo dne 8. 2. 1973

VÁNOVÁ M., BENADA J. *Odrůdová citlivost jarního ječmene vůči herbicidům*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 613-617, 1973.

V polních pokusech byla sledována odrůdová citlivost jarního ječmene odrůd 'Diamant' a 'Dvoran' vůči preemergentně aplikovaným herbicidům Dicuranu, Tribunilu a Mixi-Toku a postemergentně aplikovanému Hoe 6044. Odrůda 'Dvoran' byla citlivější než 'Diamant'. Z hlediska fytotoxicity se nejlepším jevil Tribunil.

ječmen jarní; herbicidy; odrůdová citlivost

ВАНЬОВА М., БЕНАДА Й. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). Сортовая чувствительность ярового ячменя к гербицидам. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 613-617, 1973.

В ходе полевых опытов изучали сортовую чувствительность яровых ячменей 'Diamant' и 'Dvogan' к довсходовому внесению гербицидов Дикуран, Трибунил и Микси-Ток и к послеvсходовому внесению Гое 6044. Сорт 'Diamant', оказался более чувствительным. С точки зрения фитотоксичности предпочтение следует отдать Трибунилу.

яровой ячмень; гербициды; сортовая чувствительность

Adresa autorů:

Ing. Marie Váňová, ing. dr. Jaroslav Benada, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku 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 publikace uveďte signaturu.

C 21.773

Proceedings of the first maize workshop September 1971, El Batán, México. Londres, CIMMYT 1971. 107 s. obr. tab. (El Batán — konference Mezinárodního ústředí pro šlechtění kukuřice a pšenice — 1971 — sborník)

E 28.943/1972/38

Popova, J.
Selekcija i semenoproizvodstvo na cerevicata vav Francija. Sofija, Centar za nauč. - techn. i ikom. inf. po selsko i gorsko stopanstvo 1972. 37 s. 6 tab. Akademija na selskostopanskite nauki. 1972/38. (Kukuřice — šlechtění a semenářství — Francie)

C 14.255/368

An evaluation of tillage-planting systems for corn production. Lafayette, Indiana agric. exp. station 1970. 36 s. 13 obr. tab. Research progress report 368. (Kukuřice — pěstování — půda — obdělávání — metody — výzkum)

E 35.686

Kukurudza na Bukovyni. Užhorod, Karpaty 1972. 94 s. 18 tab. (Kukuřice — pěstování — Bukovina)

D 60.589

Janata, V. — Prohászka, J. — Udvari, L.
A kukoricatermesztés technológiája. Budapest, Mezőgazdasági kiadó 1971. 107 s. tab. (Kukuřice — pěstování — příručka)

D 55.447/133

Lanza, F.
Prospettive nel mezzogiorno irriguo dei foraggeri (mais e sorghi). Bari, Istituto sperimentale agronomico 1971. 33-50 s. 1 tab. (Kukuřice a čirok — pěstování — Itálie jižní)

VLIV APLIKACE MOČOVINY POSTŘIKEM NA VÝNOS OZIMÉ PŠENICE A JARNÍHO JEČMENE

V. BEZDĚK, M. FLAŠAROVÁ

BEZDĚK V., FLAŠAROVÁ M. (Research Institute of Cereal-Crops, Kroměříž). *The Effect of the Spraying Application of Urea on the Yield of Winter Wheat and Spring Barley*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6): 619-626, 1973.

The paper presents an evaluation of the results of a three-year study of the effect of gradually increased concentrations of urea applied as spray according to Feekes to the winter wheat variety 'Mironovskaya' at the 6th and 11th stage and to the spring barley varieties 'Diamant' and 'Dvoran' at the 2nd, 6th and 11th stage. In the wheat variety 'Mironovskaya' the highest effectivity was obtained from the application of a 15 % solution of urea (34.5 kg of p. n. N per hectare) at the 6th stage. The grain yield increased by 3.6 metr. centners per hectare, on the average. If the solution was applied at the 11th stage, the increase was 2.1 metr. centners p. hect. In the barley varieties 'Diamant' and 'Dvoran' the highest effectivity was achieved also with the 15 % solution which was applied at the 2nd stage (the third and fourth leaf). The grain yield was higher by 4.3 metr. centners p. hect. in 'Diamant' and by 5.0 metr. centners p. hect. in 'Dvoran'. Urea applied at the 6th and 11th stage influenced the content of protein in grain rather than the increase of grain yields.

winter wheat; spring barley; urea; fertilization in the form of spray; concentration of solutions; growth stages; yields; yield components

Ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži se zabýváme mimokořnovou výživou u obilnin od r. 1953. Již první výsledky ukázaly, že roztoky různých dusíkatých hnojiv (močovina, ledek amonný s vápencem, dusičnan amonný) příznivě ovlivňovaly výnos a jakost zrna u ozimé pšenice. Dobře se uplatňovaly také roztoky práškovitého superfosfátu. Jen po aplikaci 40 % draselné soli se výnos zrna nezvyšoval.

Také u jarního ječmene byl výnos zrna příznivě ovlivňován, a to aplikací roztoků ledku amonného s vápencem, dusičnanu amonného, močoviny, 40 % draselné soli, síranu draselného a některých mikroprvků (FeSO_4 , KMnO_4 a CuSO_4) — Bezděk 1959, 1962, 1964.

Močovina představuje nejkonzentrovější tuhé dusíkaté hnojivo. Uplatňuje se v základním hnojení a v jarním období formou postřiku na list. Příznivě ovlivňuje výnosy a jakost zrna (Kodaněv, Soboleva a Matvejev 1972). Studium přihnojování močovinou postřikem na list u ozimé pšenice a jarního ječmene v podmínkách dlouhodobé vysoké spotřeby průmyslových hnojiv v osevním sledu se ve spolupráci s katedrou agrochemie a výživy rostlin Vysoké školy zemědělské v Praze zabýváme od r. 1968. Cílem naší práce je zjištění nejvhodnějších způsobů využití močoviny u obilnin a aplikace získaných poznatků v technologii jejich pěstování.

MATERIÁL A METODY

Polní pokusy s jarním ječmenem byly založeny odrůdami 'Diamant' a 'Dvoran' po předplodině cukrovce a u ozimé pšenice odrůdou 'Mironovská' po jetelovině v letech 1968 až 1970. Základní hnojení před setím v kg č. ž./ha:

u odrůdy 'Diamant' — 20 kg N (síran amonný), 23,8 kg P (práškovitý superfosfát) a 74,7 kg K (40% draselná sůl);

u odrůdy 'Dvoran' — stejné dávky P a K, ale bez N;

u pšenice 'Mironovská' — 40 kg N, 26,4 kg P a 74,7 kg K ve stejné formě jako u ječmene.

K přípravě zvolených koncentrací (viz tabulku II) jsme používali granulovanou močovinu, výrobek n. p. Duslo Šala, s obsahem 46,65 % N v sušině, 0,94 % biuretu, 0,005 % železa, 0,021 % volného amoniaku a 0,0058 % nerozpustných zbytků při vlhkosti 0,93 %, a to v dávce 500 litrů vody na 1 ha.

VÝSLEDKY

a) OZIMÁ PŠENICE 'MIRONOVSKÁ'

Výnosy zrna významně ovlivnily ročník, růstové fáze, ve které byla močovina aplikována, koncentrace a interakce mezi koncentrací roztoků a růstovou fází. Při nadnormálních průměrných teplotách v květnu a podnormálních srážkách v r. 1969 v období tvorby zrna byly výnosy nejnižší. V r. 1968, při nejvyšším výnosu zrna, nebylo další zvýšení ovlivněno různou koncentrací roztoků močoviny. V letech 1969 a 1970 byly výnosy nižší a další přírůstky se zvyšovaly

I. Povětrnostní podmínky v květnu, červnu a červenci v letech 1968-1970 a v období let 1901-1950 (Ø). — Weather conditions in May, June, July in the years 1968-1970 and in the period from 1901 to 1950 (Ø)

Ročník	Srážky v mm			Ø denní teplota °C		
	V.	VI.	VII.	V.	VI.	VII.
Ø 1901—1950	65	74	77	14,4	16,9	18,8
1968	66	108	97	13,1	17,7	17,3
1969	46	100	30	16,6	16,1	19,0
1970	47	130	83	12,2	17,2	17,5

II. Výnos zrna v q/ha po aplikaci stupňované koncentrace roztoku močoviny u ozimé per hectare) after the application of a gradually increased concentration of urea according to Feekes

Roztok močoviny		1968		1969		1970	
%	kg č. ž. N	6.	11.	6.	11.	6.	11.
0	0	76,2	76,2	49,8	49,8	62,4	62,4
9	20,7	81,9	79,5	49,9	52,8	63,2	62,9
12	27,6	81,3	79,4	50,0	53,0	62,7	63,6
15	34,5	81,3	78,7	53,2	52,2	64,7	63,9

III. Výnos zrna v q/ha a výnosové složky v průměru všech kombinací aplikace močoviny v 6. a 11. fázi podle Feekese u ozimé pšenice 'Mironovská'. — Grain yield (metr. centners per hectare) and the yield components on the average for all combinations of the application of urea to winter wheat ('Mironovskaya') according to Feekes at the 6th and 11th stage

Ročník	Výnos zrna		Počet klasů na m ²		Počet obilek v klasu		Váha 1000 zrn v g	
	6.	11.	6.	11.	6.	11.	6.	11.
1968	80,2	78,5	620	567	32	31	47,56	48,48
1969	50,7	52,0	451	454	24	25	47,57	46,58
1970	63,3	63,2	530	488	27	28	46,69	46,12

s koncentrací roztoků. Nejvyšší efektivnost byla u 15 % roztoku močoviny v 6. fázi.

Počet klasů na 1 m² byl významně ovlivněn jen ročníkem. Nejvyšší výnos zrna byl při nejvyšším počtu klasů, který se zvyšoval koncentrací roztoků močoviny. V ročníku s nízkým výnosem zrna byl počet klasů nižší a nebyl různou koncentrací roztoků ovlivněn.

Počet obilek v klasu byl významně ovlivněn ročníkem a interakcí mezi ročníkem a koncentrací roztoků močoviny. Nejvyšší výnos zrna byl dosažen v ročníku s nejvyšším počtem klasů na 1 m², ale také obilek v klasu. Počet obilek v klasu se neměnil, nebo se zvyšoval u nižších koncentrací roztoku močoviny. U 15 % roztoku aplikovaného v 6. fázi se ve všech letech snižoval. Při ošetření rostlin v 11. fázi se s koncentrací roztoků zvyšoval.

Váha 1000 zrn byla významně ovlivněna ročníkem a koncentrací roztoků močoviny. Projevovala se jako nejstabilnější výnosová složka při kolísání výnosů od 50,7 do 80,2 q/ha. Je to velmi příznivá vlastnost této odrůdy, která ovlivňuje i její vysokou výnosovou stabilitu. S vyšší koncentrací roztoků se váha 1000 zrn snižovala při aplikaci močoviny v 6. a 11. fázi. Jen u hustých porostů s nejvyšším počtem klasů na 1 m² se při ošetření rostlin v 11. fázi s koncentrací roztoků močoviny zvyšovala.

pšenice 'Mironovská' v 6. a 11. fázi podle Feekese. — Grain yield (metr. centners solution to the winter wheat variety 'Mironovskaya' at the 6th and 11th stage,

Zdroj proměnlivosti	EMP	F	
		P 005	P 001
ročníky (A)	475,812**	4,459	8,649
dobu aplikace (B)	8,422*	5,318	11,259
koncentrace roztoků (C)	5,610*	3,838	7,006
A × C	0,528	—	—
B × C	7,212**	3,838	7,006
A × B	3,059	4,459	8,649

b) JARNÍ JEČMEN 'DIAMANT'

Výnosy zrna u této krátkostébelné odrůdy byly významně ovlivněny ročníkem a koncentrací roztoků močoviny. Povětrnostní podmínky jednotlivých ročníků se projevovaly ve výši výnosů zrna hlavně průběhem teploty v květnu a množstvím srážek v období tvorby zrna, podobně jako u ozimé pšenice. Při nadnormálních teplotách v květnu a podnormálních srážkách v období tvorby zrna v r. 1969 bylo dosaženo nejvyšších přírůstků výnosu zrna při aplikaci močoviny ve 2. fázi. S koncentrací roztoků močoviny se výnosy zrna zvyšovaly. U později provedených postřiků v 6. a 11. fázi byl dusík efektivněji využíván u nižších koncentrací. Se stoupající koncentrací močoviny v 11. fázi se výnosy zrna snižovaly. Při podnormálních teplotách v květnu a nadnormálních srážkách v období tvorby zrna v r. 1968 byl výnos zrna nejvyšší u 15 % koncentrace roztoku močoviny použité v 11. fázi. Při dalším poklesu teplot a stoupajících srážkách v období tvorby zrna v r. 1970 byly výnosy příznivě ovlivněny u vyšších koncentrací močoviny, použitých ve všech růstových fázích.

Počet klasů na 1 m² byl významně ovlivněn ročníkem a dobou aplikace močoviny. Při vyšších výnosech zrna podle jednotlivých ročníků se zvyšoval. Ve všech letech docházelo s pozdější aplikací močoviny k poklesu klasů na 1 m².

Počet obilek v klasu byl významně ovlivněn ročníkem. Při nadnormálních teplotách v květnu a podnormálních srážkách v období tvorby zrna byl počet obilek v klasu nejnižší. S poklesem teplot v květnu a s vyššími srážkami v období tvorby obilek se počet zrn v klasu zvyšoval.

Váha 1000 zrn byla významně ovlivněna ročníkem a koncentrací roztoků močoviny. Zvyšovala se s výnosem zrna v jednotlivých ročnících. S koncentrací roztoků močoviny se snižovala. Snižování bylo výraznější až při 15 % koncentraci a při aplikaci v 6. fázi.

c) JARNÍ JEČMEN 'DVORAN'

Výnosy zrna u této dlouhostébelné odrůdy byly významně ovlivněny ročníkem, dobou aplikace, koncentrací roztoků, interakcí mezi ročníkem a koncentrací roztoků močoviny, dobou aplikace močoviny a koncentrací roztoků. Povětrnostní podmínky, především průběh teplot v květnu a množství srážek v období tvorby zrna ovlivnily výši výnosu. Při nadnormálních teplotách v květnu a podnormálních srážkách v období tvorby zrna v r. 1969 bylo dosaženo nejvyšších výnosů při aplikaci močoviny ve 2. fázi a se stoupající koncentrací roztoků. Při aplikaci v 6. fázi byly přírůstky výnosů nižší a s koncentrací roztoků se zvyšovaly. Při aplikaci v 11. fázi se přihnojení roztokem močoviny na výnos zrna, na rozdíl od odrůdy 'Diamant', neuplatnilo. Při poklesu průměrné teploty v květnu a vyšších srážkách v období tvorby zrna v r. 1968 bylo dosaženo nejvyššího zvýšení výnosu zrna při použití močoviny ve 2. a 6. fázi. Koncentrace roztoků se neuplatnila, podobně jako v r. 1969 se neuplatnilo přihnojení močovinou v 11. fázi. Při dalším poklesu teplot v květnu a vyšších srážkách v období tvorby zrna byly výnosy příznivě ovlivněny stoupající koncentrací roztoků močoviny ve 2., 6. a 11. fázi. Nejvyšší výnosy však byly při aplikaci močoviny ve 2. fázi. S pozdější aplikací byly přírůstky nižší.

Počet klasů na 1 m² byl významně ovlivněn ročníkem a dobou aplikace močoviny. Na rozdíl od odrůdy 'Diamant' se počet klasů s vyšším výnosem zrna v jednotlivých ročnících snižoval. Podobně jako u odrůdy 'Diamant' s pozdější

IV. Výnos zrna v q/ha u jarního ječmene odrůd 'Diamant' a 'Dvoran' po aplikaci stupňované koncentrace roztoku močoviny ve 2., 6. a 11. fázi podle Feekese. — Grain yield (metr. centners per hectare) in the spring barley varieties 'Diamant' and 'Dvoran' after the application of a gradually increased concentration of a urea solution at the 2nd, 6th and 11th stage, according to Feekes

Roztok močoviny		1968			1969			1970			Zdroj proměnlivosti	EMP	F	
%	kg č. ž. N	2.	6.	11.	2.	6.	11.	2.	6.	11.			P 005	P 001
Diamant														
0	0	49,9	49,9	49,9	54,7	54,7	54,7	63,3	63,3	63,3	ročníky (A)	250,901**	3,885	6,927
9	20,7	53,8	54,0	53,5	59,1	57,9	58,4	65,4	66,3	63,7	doba aplikace (B)	0,944	—	—
12	27,6	50,5	50,6	49,9	60,3	56,8	56,8	66,4	67,3	66,1	koncentrace roztoků (C)	10,299**	3,490	5,953
15	34,5	52,3	52,0	57,4	61,5	58,2	54,3	67,0	66,7	66,5	A × C	2,216	2,996	4,821
											B × C	0,252	—	—
											A × B	2,787	3,259	5,412
Dvoran														
0	0	46,8	46,8	46,8	54,0	54,0	54,0	55,5	55,5	55,5	ročníky (A)	417,520**	3,885	6,927
9	20,7	48,8	48,1	45,3	55,7	54,2	53,1	59,4	58,8	57,9	doba aplikace (B)	24,048**	3,885	6,927
12	27,6	49,0	47,0	46,3	57,2	55,5	51,7	60,3	59,3	56,1	koncentrace roztoků (C)	17,933**	3,490	5,953
15	34,5	49,3	49,5	45,2	60,1	57,7	53,1	61,8	61,1	60,8	A × C	3,251*	2,996	4,821
											B × C	3,205*	2,996	4,821
											A × B	1,234	3,259	5,412

V. Výnos zrna v q/ha a výnosové složky v průměru všech kombinací aplikace močoviny ve 2., 6. a 11. fázi podle Feekese u jarního ječmene odrůd 'Diamant' a 'Dvoran'. — Grain yield (metric centners per hectare) and the yield components on the average for all combinations of the application of urea to the spring barley varieties 'Diamant' and 'Dvoran' according to Feekes at the 2nd, 6th and 11th stage

Ročník	Výnos zrna			Počet klasů na m ²			Počet obilek v klasu			Váha 1000 zrn v g		
	2.	6.	11.	2.	6.	11.	2.	6.	11.	2.	6.	11.
Diamant												
1968	51,6	51,6	52,7	809	800	763	18	18	18	37,25	36,80	38,10
1969	58,9	56,9	56,1	821	806	755	17	15	15	40,72	40,10	40,87
1970	65,5	65,9	64,9	872	896	771	19	19	19	42,35	42,16	41,92
Dvoran												
1968	48,5	47,9	45,9	720	713	685	19	19	19	39,75	39,72	40,37
1969	56,8	55,4	53,0	647	686	589	18	17	17	47,39	46,77	47,00
1970	59,3	58,7	57,6	669	677	595	20	20	20	45,56	45,77	4,844

aplikací močoviny docházelo ke snížení počtu klasů. Celkový počet klasů byl u odrůdy 'Dvoran' nižší než u odrůdy 'Diamant'.

Počet obilek v klasu byl ve všech letech vyšší než u 'Diamantu'. S pozdější aplikací močoviny se projevovala tendence ke snížení počtu obilek v klasu. V závislosti na ročníku byl počet obilek v klasu ovlivněn podobně u obou odrůd.

Váha 1000 zrn byla výrazně ovlivněna ročníkem. Neukázala se závislost mezi výnosem a vahou 1000 zrn.

DISKUSE

Ozimá pšenice 'Mironovská' využívá dusík ve všech výrobních podmínkách po aplikaci v jarním období. Přihnojení dusíkem v 6. fázi nezvyšuje další neproduktivní odnožování, ale plně se uplatní na zvýšení počtu klasů a výnosu zrna, jak potvrdily výsledky s aplikací močoviny postřikem. Důležitým poznatkem je, že ani koncentrované roztoky (byl zkoušen i nasycený roztok močoviny) se neprojevovaly při aplikaci do 6. fáze nepříznivě na výnos zrna i při popálení listových čepelí. Vyšší koncentrace močoviny částečně popálí listové čepele. Tím je ovlivněna biosyntéza regulačních látek, které zesilují vliv apikální dominance. Sníží se růst vegetativních orgánů, porosty jsou vyrovnanější a intenzivněji využívají světla nižšími porostovými vrstvami a živiny na tvorbu výnosu. Podle Š e b á n k a (1971) určitá redukce listové plochy může vést ke zvýšení produktivity rostlin. Nadměrně vyvinutá listová plocha na rostlině snižuje její výnos nejen tím, že se listy vzájemně zastiňují a že spodní žloutnoucí listy fungují jako parazit, ale především, že nadměrná listová plocha zvyšuje v rostlině obsah regulačních látek zábranné povahy.

Zajímavým poznatkem bylo příznivé ovlivnění váhy 1000 zrn u hustých porostů při aplikaci v 11. fázi. Tyto výsledky potvrzují naše poznatky s pozdní aplikací tuhých dusíkatých hnojiv. Příznivých výsledků s aplikací močoviny postřikem bylo dosaženo také u dalších odrůd ozimé pšenice, u odrůd 'Jubilejní' a 'Kavkaz' po jetelovinách i obilninách, u odrůd 'Jubilar' a 'Zora' po obilninách.

Odrůdy jarního ječmene s krátkým stéblem, odolné k poléhání, jako jsou 'Diamant' a 'Ametyst' (n. šl. 'He 464'), dobře odnožují na počátku vegetace. O jejich výnosu rozhoduje počet klasů na 1 m². Vyžadují systém hnojení dusíkem, který podporuje zakládání odnoží na počátku růstu a vyrovnaný vývoj produktivních stébel v 9. fázi a později. Využívají příznivě každý zásah dusíkatého hnojení, který zajišťuje dostatek živin na počátku růstu a v pozdějších vývojových etapách (Kopecký, Přikryl 1969). Hnojení dusíkem se proto uplatňuje na výnos zrna podle dosažených výsledků od 3. až 4. listu do metání. Opožděné a vyšší dávky dusíku se však projevují vyšším obsahem N-látek v zrně.

Odrůdy s delším stéblem, které zastupovala v našich podmínkách odrůda 'Dvoran', využívají neefektivněji dusík aplikovaný ve fázi 3. až 4. listu. Pozdější aplikace se na výnos zrna uplatňuje méně a ovlivňuje nepříznivě sladovnickou hodnotu vyšším obsahem N-látek v zrně.

Doplňkový význam mimokořenové výživy obilnin potvrdily také výsledky následného zvýšení intenzity fotosyntézy u jarního ječmene. Za 36 hodin po postřiku byla naměřena intenzita fotosyntézy u růstově nejmladších listů o 30 % a u starších listů o 26 % vyšší než u kontroly postřikované jen vodou. Nejvyšší intenzita fotosyntézy byla stanovena u listů růstově nejmladších po aplikaci K, pak P a nakonec N. U listů růstově nejstarších po dusíku v močovině. V další práci, rovněž u jarního ječmene, jsme se zabývali studiem vztahů mezi intenzitou fotosyntézy a obsahem N, P a K v listovém pletivu. Opět se zvýšila intenzita fotosyntézy po aplikaci jednotlivých minerálních živin N, P a K v průběhu jednoho až devíti dnů (Nátr, Purš, Bezděk 1971).

Literatura

- BEZDĚK V., 1959, Propracování výživy obilovin vzhledem k potřebám jednotlivých růstových fází. a) Zjištění vlivu přihnojování minerálními hnojivy postřikem na list na výnos a kvalitu jednotlivých druhů obilovin. Závěrečná zpráva, Kroměříž.
- , 1962, Možnost aplikace roztoků průmyslových hnojiv postřikem na list u ozimé pšenice. Vědecké práce VÚO v Kroměříži 2 : 85-117.
- , 1964, Mimokoreňové přihnojování rastlín. Agrochemia 4 : 68-70.
- KODANEV I. M., SOBOLEVA M. A., MATVEJEV V. V., 1972, Formy azotnych udobrenij i ich vlijanie na urožaj i kačestvo zerna ozimoy pšenicy pri ranne-vesennej podkormke. Trudy gořkovskogo sel'skochozjajstvennogo instituta, Tom 47 : 3-9.
- KOPECKÝ M., PŘIKRYL K., 1969, Agrotechnika a výživa jarního ječmene. Metodiky ÚVTI 32. Praha.
- NÁTR L., PURŠ J., BEZDĚK V., 1971, Intenzita fotosyntézy po aplikaci minerálních živin postřikem na list u jarního ječmene. Rostlinná výroba 17, 5 : 519-528.
- ŠEBÁNEK J., 1971, Výklad vrcholové dominance v rostlině na podkladě studia korelace mezi dělohami a kotylárními pupeny u hrachu (*Pisum sativum* L.). Acta Universitatis Agriculturae, Facultas agroeconomica 273, 4 : 393-418. Brno.

Došlo dne 2. 1972



BEZDĚK V., FLAŠAROVÁ M. (Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž). *Vliv aplikace močoviny postřikem na výnos ozimé pšenice a jarního ječmene*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 619-626, 1973.

Práce hodnotí výsledky tříletého studia vlivu stupňovaných koncentrací močoviny, aplikované formou postřiku v 6. a 11. fázi podle Feekese u ozimé pšenice 'Mironovská' a dvou odrůd jarního ječmene 'Diamant' a 'Dvoran' ve 2., 6. a 11. fázi. U pšenice odrůdy 'Mironovská' byla nejvyšší efektivnost u 15% roztoku močoviny (34,5 kg č. ž. N/ha) v 6. fázi. Výnos zrna se zvýšil v průměru o 3,6 q/ha; při aplikaci v 11. fázi o 2,1 q/ha. U ječmene odrůd 'Diamant' a 'Dvoran' byla nejvyšší efektivnost rovněž u 15% roztoku, a to ve 2. fázi (třetí a čtvrtý list). Výnos zrna byl vyšší u odrůdy 'Diamant' o 4,3 q/ha, u odrůdy 'Dvoran' o 5,0 q/ha. Močovina v 6. a 11. fázi ovlivnila více obsah bílkovin v zrně než zvýšení výnosů zrna.

pšenice ozimá; ječmen jarní; močovina; hnojení postřikem; koncentrace roztoků; růstová fáze; výnos; výnosové složky

БЕЗДЕК В., ФЛАШАРОВА М. (Научно-исследовательский институт зерновых культур, Кромержиж). *Влияние опрыскивания мочевиной на урожай озимой пшеницы и ярового ячменя*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 619-626, 1973.

В работе оцениваются результаты 3-летнего изучения влияния дифференцированных концентраций мочевины, использованной в форме опрыскивания в 6-й и 11-й фазах Фиекеса, у оз. пшеницы 'Mironovská' и у двух сортов яр. ячменя 'Diamant' и 'Dvoran' на 2-й, 6-й и 1-й фазах. У пшеницы 'Mironovská' опрыскивание было наиболее эффективным при 15% раствора мочевины (34,5 кг ч. пит. в. N/га) на 6-й фазе. Урожай зерна был увеличен в среднем на 3,6 ц/га, а на 1-й фазе — на 2,1 ц/га. 15%-й раствор оказался наиболее эффективным и для обоих сортов ячменя на 2-й фазе (третий и четвертый листики). Урожай зерна был увеличен у ячменя 'Diamant' на 4,3 ц/га, у ячменя 'Dvoran' на 5,0 ц/га. Мочевина на 6-й и 11-й фазах увеличила содержание белков в большей мере, чем размер урожая зерна.

оз. пшеница; яр. ячмень; мочевина; удобрение в форме опрыскивания; концентрация растворов; фазы роста; урожай; компоненты урожая

Adresa autorů:

Ing. Vladimír Bezděk, CSc., ing. Marie Flašarová, Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VPLYV ZÁKLADNEJ PRÍPRAVY PÔDY A MNOŽSTVA VÝSEVKU NA ÚRODY NIEKTORÝCH ODRÔD OZIMNEJ PŠENICE

J. ZAŤKO

ZAŤKO J. (Research Institute of Plant Production, Piešťany). *The Effect of the Basic Soil Cultivation and Sowing Rates on the Yields of Some Varieties of Winter Wheat*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6): 627-634, 1973.

A three-year polyfactorial experiment was undertaken in carbonate silty-loam soils in Piešťany (maize-growing region). The tillage depth of 18–22 cm was found sufficient for winter wheat grown after common sainfoin. The yield were higher by 4 metric centners per hectare (8.5 %) than in plots cultivated with a rotavator, and by 3 metric centners per hectare (6.3 %) than in plots ploughed to the depth of 26–30 cm. The highest average yields (50.6 metr. centners per hectare) were obtained from the variety 'Kavkaz' sown at the rate of 5 mil. germinating grains per hect. in plots ploughed to the depth of 18–22 cm. The tested new varieties 'R-89' and 'K-986' and the variety 'Jubilar' are not suitable for growing in the maize-growing region. The effect of sowing rate in the varieties tested, in interaction with the cultural practices under study, was not demonstrated explicitly; further research will be needed.

winter wheat; varieties; sowing rate; ploughing; interaction of factors

Pestovanie nových odrôd ozimnej pšenice si vyžaduje i zdokonalenie agrotechnických zásahov, pretože pri nerešpektovaní zásad optimálnej agrotechniky môže aj výkonná odroda klesnúť na úroveň odrôd menej výkonných.

Názory našich i zahraničných autorov na spôsob a hĺbku orby sú rozdielne, nakoľko sú ovplyvňované podmienkami ekologického charakteru.

Pešík (1969) dosiahol po spracovaní pôdy rotavátorom preukazné zlepšenie úrody v suchšom výrobnom type kukuričnom ako po orbe pluhom. Baxa, Šimčák (1970), zistili, že pôda pripravovaná rotavátorom obsahovala viac vlhky.

Po hlbkej orbe na 28–30 cm sa úroda zrna oproti orbe na 12–18 cm nezvýšila (Strnad 1969). Včasná orba pluhom a ihneď urobená príprava pôdy k sejbe zabezpečuje optimálne podmienky pre rast, vývoj a úrody ozimnej pšenice (Zaťko, 1971).

V sústave agrotechnických opatrení treba venovať pozornosť množstvu výsevu a tým i počtu rastlín na jednotke plochy. Špaldon, Derco (1960) pre staršie odrody odporúčali výsevek 3,5 mil. klíčiach zŕn na ha. Špaldon (1971) odporúča pre odrody 'R-89' a 'Jubilar' 3,5 a pre 'K-986/5' 5,5 mil. klíčiach zŕn na ha. Pri sovietskych odrodách 'Bezostá', 'Jubilejná', 'Aurora', 'Kaukaz' odporúča Lekeš (1971) výsevek 6–7 mil. klíčiach zŕn na ha. Bezdek, Pešík, Vlach (1970) pri odrôde 'Kaukaz' pri výsevu 4 mil. klíč. zŕn dosiahli úrodu zrna 47,6 q/ha a pri výsevu 6 mil. klíč. zŕn 53,2 q/ha.

MATERIÁL A METÓDY

Poľné pokusy k uvedenej problematike sme zakladali v kukuričnej výrobnej oblasti na lužno-karbonatových, hlinito-piesočnatých pôdach v Piešťanoch v rokoch 1970–1972. Predplodinou bol vičenec v druhom úžitkovom roku. V pokusoch boli

I. Prehľad mesačných zrážok a priemerných denných teplôt za vegetačné obdobie (Piešťany). — A survey of the monthly precipitations and daily average temperatures in the vegetation period (Piešťany)

Meteorologický prvok	Rok	Mesiac												Súhrn
		VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	
Zrážky v mm	normál	63,0	51,0	53,0	59,0	47,0	40,0	35,0	39,0	45,0	60,0	67,0	66,0	625,0
	1969—1970	81,5	9,3	15,4	54,8	18,1	7,9	65,3	49,6	46,0	54,9	65,5	75,7	544,0
	1970—1971	68,5	15,6	29,1	77,3	58,3	16,3	10,3	30,9	35,9	26,2	82,9	31,5	482,8
	1971—1972	74,8	25,7	8,7	43,6	26,5	36,5	15,6	9,4	81,0	147,8	55,8	154,7	680,1
														Priemer
Teplota vzduchu v °C	normál	18,6	14,8	9,5	4,2	0,3	-2,0	-2,0	4,3	9,5	14,7	17,5	19,3	9,06
	1969—1970	17,4	15,2	10,4	6,1	-3,1	-2,9	-0,8	2,7	9,6	17,0	17,0	19,8	9,03
	1970—1971	18,4	13,6	8,7	6,6	0,7	-1,6	-1,7	2,6	8,4	12,9	18,2	18,8	8,80
	1971—1972	20,4	12,7	7,9	3,8	2,4	-2,0	1,5	1,9	10,7	16,7	16,2	19,3	9,29

II. Pôsobenie variantov skúmaných faktorov na úrodu. — The effect of the variants of the tested factors on the yield

Faktory	Varianty	1970			1971			1972		
		Úroda zrna		Preukaznosť	Úroda zrna		Preukaznosť	Úroda zrna		Preukaznosť
		q/ha	v %		q/ha	v %		q/ha	v %	
Orba	rotavátor 18—22 cm (1)	47,0	102,2	++	53,0	100,0	++	38,0	97,4	oo
	pluh 18—22 cm (2)	49,0	106,5		54,0	101,9		39,0	100,0	
	pluh 26—30 cm (3)	43,0	93,5		53,0	100,0		41,0	105,1	
Hraničná diferencia 0,05		0,22	4,7		0,036	0,67		0,31	7,9	
0,01		0,29	6,3		0,047	0,89		0,42	10,8	
Odroda	Jubilár (A)	46,0	100,0	+	51,0	96,0	++	34,0	87,0	oo
	K-988 (B)	44,0	95,6		54,0	101,9				
	R-89 (C)	49,0	106,5		52,0	98,1		29,0	74,3	
	Kaukaz (D)	46,0	100,0		56,0	105,7		54,0	138,5	
Hraničná diferencia 0,05		0,26	5,6		0,04	0,75		0,31	7,9	
0,01		0,34	7,4		0,05	0,94		0,42	10,8	
Výsevok	4 mil. klíč. zrn/ha (a)	46,0	97,8		52,0	98,1	++			
	4,5 mil. klíč. zrn/ha (b)	47,0	102,2		55,0	103,8				
	5 mil. klíč. zrn/ha (c)	47,0	102,2		53,0	100,0				
Hraničná diferencia 0,05		0,22	4,7		0,036	0,67				
0,01		0,29	6,3		0,047	0,89				
Orba × odroda	(1) × (A)	46,0	100,0	+	51,0	96,3	+	33,0	84,6	oo
	(1) × (B)	46,0	100,0		55,0	103,8				
	(1) × (C)	51,0	110,3		49,0	92,4		28,0	71,8	
	(1) × (D)	46,0	100,0		55,0	103,8		53,0	115,9	
	(2) × (A)	49,0	106,5		50,0	94,3		33,0	84,6	
	(2) × (B)	45,0	97,8		55,0	103,8				
	(2) × (C)	52,0	113,0	+	53,0	100,0	++	29,0	74,3	oo
	(2) × (D)	50,0	108,7		58,0	109,4		55,0	141,0	
	(3) × (A)	43,0	93,5		51,0	96,2		36,0	93,2	
	(3) × (B)	40,0	86,9		53,0	100,0				
	(3) × (C)	46,0	100,0		54,0	101,9		32,0	82,0	
	(3) × (D)	42,0	91,3		55,0	103,8		54,0	138,5	
Hraničná diferencia 0,05		0,45	9,8		0,20	3,77		0,54	13,8	
0,01		0,60	13,0		0,26	4,9		0,73	18,72	

zaradené tri orby (rotavátor 18-22 cm, orba pluhom 18-22 cm a 26-30 cm), odrody ('Jubilar', 'K-988', 'R-89', 'Kaukaz') a tri množstvá výsevu (4, 4,5 a 5 mil. klíč. zrn/ha).

V polyfaktoriálnych pokusoch bolo 36 kombinácií variantov. Veľkosť zberových parciel bola 10 m², počet opakovaní 4. Živiny vo forme priemyselných hnojív pri jednotlivých variantoch sa použili v jeseni pred orbou v dávke N 30, P 80, K 160 kg/ha č. ž. a v zime N 40 kg/ha č. ž. Orby sa urobili koncom augusta, sejba 1.-3. októbra. Hĺbka sejby bola 5-6 cm, šírka riadkov 12,5 cm. Získané úrody sme hodnotili štatisticky.

VÝSLEDKY

Prehľad priemerných mesačných zrážok a priemerných denných teplôt vzduchu za vegetačné obdobie uvádzame v tabuľke I. Každý pokusný rok mal iný priebeh poveternostných pomerov a preto i výsledky sú rozdielne. Priemerné úrody zrna na pokuse boli v r. 1970 — 46,0 q/ha, 1971 — 53,0 q/ha, 1972 — 39 q/ha. V r. 1970 najvyššia úroda 54,0 q/ha sa dosiahla po orbe 18—22 cm pri odrode 'R-89' s výsevom 4,5 mil. klíč. zrn a pri odrode 'Kaukaz' 52,0 q/ha pri výsevu 5 mil. klíč. zrn. V r. 1971 najvyššiu úrodu 60,0 q/ha po orbe 18—22 cm dala odroda 'Kaukaz' pri výsevu 5 mil. klíč. zrn. V r. 1972 odroda 'Kaukaz' pri rovnakej orbe a výsevu opäť poskytla najvyššiu úrodu — 55,0 q/ha. Úrody ozimnej pšenice podľa sledovaných agrotechnických faktorov uvádzame v tabuľke II.

III. Analýza rozptylu úrody zrna. — Variance analysis of grain yield

Zdroj rozptylu	Spolu za roky 1970 a 1971					
	N	S (x- $\bar{x}$) ²	V	F	F-tab.	
					0,05	0,01
Parcelky celkom	287	111,0				
Orby (1, 2, 3)	2	5,2	2,6	13,7**	3,0	4,7
Odrody (A, B, C, D)	3	3,0	1,0	5,3**	2,7	3,9
Výsevok (a, b, c)	2	2,2	1,1	5,8**	3,0	4,7
Roky	1	34,5	34,5	181,6**	3,9	6,8
Orba × odrody	6	1,5	0,25	1,3	2,1	2,9
Orba × výsevok	4	0,7	0,17	0,85	2,4	3,4
Orba × roky	4	4,2	1,05	5,5**	2,4	3,4
Odroda × výsevok	6	2,4	0,4	2,1*	2,1	2,9
Odroda × roky	5	8,0	1,6	8,4**	2,3	3,1
Výsevok × roky	4	0,3	0,07	0,4	2,4	3,4
Orba × odroda × výsevok × roky	38	6,8	0,18	0,9	1,5	1,7
Opakovanie	3	0,6	0,2	1,0	2,7	3,9
Nekontrolovateľné faktory	209	41,6	0,2			

t_{222} hodnota 0,05 = 1,97
0,01 = 2,60

VARIANTY FAKTORA „ORBA“

V prvých dvoch pokusných rokoch orba na 18–22 cm bola vysokopreukazná, keď úroda zrna oproti priemeru sa zvýšila v r. 1970 o 6,5 % (3,0 q/ha) a v r. 1971 o 1,9 % (1,0 q/ha). V treťom pokusnom roku orby poskytl nepreukazné výsledky.

VARIANTY FAKTORA „ODRODA“

Rozdiely v úrodách zrna pri sledovaných odrodách nevykazovali jednoznačnú tendenciu podľa rokov. V r. 1970 preukazné úrody poskytol n. šl. 'R-89'. V r. 1971 n. šl. 'K-988' a odroda 'Kaukaz', ktorá bola vysokopreukazná aj v r. 1972 a bola jedinou odrodou, ktorá v dôsledku dlhotrvajúcich dažďov pred žatvou nepoľahla. N. šl. 'K-988' sa už v r. 1972 nesledoval. Odroda 'Jubilár' v r. 1970 a 1971 v dôsledku horúčav pred žatvou čiastočne zahorela. N. šl. 'R-89' poskytol v r. 1970 preukazné úrody zrna a v r. 1972 pre mimoriadne veľké napadnutie hrdzou trávnu (*Puccinia graminis* Pers.) poskytol minimálne úrody.

VARIANTY FAKTORA „MNOŽSTVO VÝSEVKU“

V prvom pokusnom roku sa po rôznych výsevkoch dosiahli nepreukazné výsledky. V druhom pokusnom roku preukazné vyššie výsledky sa dosiahli pri vyššom výsevku (4,5 mil. klíč. zrn).

Spolu za roky 1970 a 1971			Spolu za roky 1970–1962								
s $\bar{d}$	Hran. dif.		N	S ($x-\bar{x}$) ²	V	F	F-tab.		s $\bar{d}$	Hran. dif.	
	0,05	0,01					0,05	0,01		0,05	0,01
			107	115,7							
0,21	0,41	0,55	2	1,1	0,55	1,6	3,1	4,9	0,44	0,87	1,16
0,23	0,45	0,60	2	12,0	6,0	17,6**	3,1	4,9	0,44	0,87	1,16
0,21	0,41	0,55									
0,17	0,33	0,44	2	36,8	18,4	54,1**	3,1	4,9	0,44	0,87	1,16
0,41	0,81	1,07	4	2,0	0,5	1,47	2,5	3,6	0,76	1,51	2,01
0,35	0,69	0,91									
0,29	0,57	0,75	4	4,8	1,2	3,5*	2,5	3,6	0,76	1,51	2,01
0,41	0,81	1,07									
0,34	0,67	0,88	4	29,9	7,5	22,1**	2,5	3,6	0,76	1,51	2,01
0,29	0,57	0,75									
0,32	0,63	0,83	8	2,2	0,27	0,79	1,9	2,4	0,41	0,81	1,08
0,23	0,45	0,60	3	0,1	0,03	0,01	8,6	26,4	0,50	0,99	1,32
			74	26,8	0,34						

t_{22} hodnota 0,05 = 1,99
0,01 = 2,64

V r. 1970 odrody podstatnejšie nereagovali na zmenu základnej prípravy pôdy. V r. 1971 vysokopreukazné úrody poskytla odroda 'Kaukaz' po orbe 18–22 cm. V r. 1972 odroda 'Kaukaz' reagovala vysokopreukazne na všetky sledované orby.

Z hodnotenia štatistickej preukaznosti rozdielov v úrodách zrna, ako ukazujú hodnoty vypočítaných F (tabuľka III), možno stanoviť poradie účinnosti skúmaných faktorov: roky, odroda X roky, odrody, orby, výsevk. Vplyv týchto faktorov na variabilitu úrod je vysokopreukazný. Najsilnejší vplyv na variabilitu úrody zrna vykazoval faktor „roky“, čo je možné vysvetliť odlišným priebehom poveternostných činiteľov, najmä zrážok.

DISKUSIA

V rámci prípravy pôdy pod ozimnú pšenicu veľký význam má včasná a kvalitná orba. Výskum zistil a prax v dostatočnej miere potvrdila, že orba po viacročných krmovinách sa musí urobiť aspoň 4 týždne pred sejbou. Pri súčasnom zapracovaní priemyselných hnojív orbou, postačuje hĺbka orby 18 až 22 cm pluhom bez predplúžka (Z a t k o 1971). Vplyv hĺbky orby pod ozimnú pšenicu býva spravidla nevýrazný, čo je v súlade so závermi Strnada (1969), Černého a kol. (1971). Hĺbka ornice 20–25 cm umožňuje optimálny rozvoj koreňovej sústavy a je aj ekonomicky zdôvodnená.

Sledované spracovanie pôdy rotavátorom v našich pokusoch neposkytlo preukazné výsledky, v suchšej jeseni však umožnilo rýchlejšiu a dostatočnú prípravu pôdy. Získané poznatky sú v súlade s výsledkami Pešíka (1969), Baxu, Šimčáka (1970) v tom zmysle, že príprava pôdy rotavátorom umožnila rovnomernejšiu sejbu, klíčenie a vzhádzanie pšenice. Súčasná konštrukcia rotačného náradia však nie je vyhovujúca, nakoľko dnešné rotavátory majú malý plošný výkon a vysokú poruchovosť.

Otázka prípravy pôdy má všeobecne veľký význam v komplexe pestovateľských opatrení k pšenici a bude mať i naďalej rozhodujúci vplyv pri perspektívnych odrodách.

V súlade s literatúrou (Pešík 1969, Bezděk, Pešík, Vlach 1970, Špaldon 1971, Lekeš 1971) a so všeobecnými poznatkami o biológii pšenice možno konštatovať, že aj pri nami sledovaných odrodách z hľadiska úrody, optimálny výsevek je rôzny podľa odrôd, najmä podľa ich samoregulačnej schopnosti.

Pre odrody s väčšou odnožovacou schopnosťou ('R-89', 'K-988' a 'Jubilár') postačuje výsevek 4,5 mil. klíč. zrn. Pre perspektívne odrody typu 'Kaukaz' sa javí i výsevek 5 mil. klíč. zrn. nedostačujúci, čo potvrdzujú výsledky prác Bezděka, Pešíka, Vlacha (1970). N. šl. 'R-89', 'K-988' a odroda 'Jubilár' nie sú vhodné pre intenzívne pestovanie v kukuričnej výrobní oblasti.

Literatúra

- BAXA F., ŠIMČÁK P., 1970, Zhodnotenie vplyvu hnojenia na úrodu ozimnej pšenice. Agrochémia 10 (5).
 BEZDĚK V., PEŠÍK J., VLACH M., 1970, Odrúďová agrotechnika a hnojení pšenice. Metodiky ÚVTI (22-23). Praha.
 ČERNÝ V. a kol., Význam dynamiky růstu a struktury výnosů hlavních zemědělských plodin ve vztahu k prostředí. Závěrečná zpráva VÚRV, Praha-Ruzyně.

- LEKEŠ J., 1971, Současná úroveň a perspektiva pěstování obilnin v ČSR. Kroměříž.
- PEŠÍK J., 1969, Agrotechnika vysokých výnosů ozimé pšenice. Rostlinná výroba 15 (3) : 321-327.
- STRNAD P., 1969, Vliv hlavních agrotechnických opatření na strukturu výnosů ozimé pšenice na černozemních půdách řepařské oblasti. Rostlinná výroba 15 (11-12) : 1053-1063.
- SPALDON E., 1971, Intenzifikácia ozimnej pšenice — štúdium možností zvyšovania úrod pomocou výsevu a hnojenia. Súbor referátov zo sympózia. 1-38. Nitra.
- ŠPALDON E., DERCO M., 1960, Zisťovanie najvhodnejšej normy výsevu a najvhodnejšieho termínu sejby rajónovaných odrôd ozimnej pšenice a ozimnej raži. Závěrečná správa VÚRV, Piešťany.
- ZATKO J., 1971, Vplyv obrábania pôdy na úrody ozimnej pšenice v kukuričnej oblasti. Súbor referátov zo sympózia. 375-382. Nitra.

Došlo dne 8. 2. 1973

ZATKO J. *Vplyv základnej prípravy pôdy a množstva výsevu na úrody niektorých odrôd ozimnej pšenice*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 627-634, 1973.

Vo výrobnom type kukuričnom v Piešťanoch na karbonátových hlinito-piesočnatých pôdach v trojročnom polyfaktoriálnom pokuse sa ukázala ako dostačujúca hĺbka orby 18—22 cm pod ozimnú pšenicu pestovanú po vičenci vikolistom. Úrody boli vyššie ako po spracovaní pôdy rotavátorom o 4 q/ha (8,5 %) a po orbe do hĺbky 26—30 cm o 3 q/ha (6,3 %). Najvyššie priemerné úrody (50,0 q/ha) poskytla odroda 'Kaukaz' pri hĺbke orby 18—22 cm a najvyššom výsevu 5 mil. klíč. zrn/ha. Skúšané n. šl. 'R-89', 'K-988' a odroda 'Jubilar' sú nevhodné pre intenzívne pestovanie v kukuričnom výrobnom type. Vplyv výsevu skúšaných odrôd v interakcii so skúmanými faktormi agrotechniky nebol jednoznačne preukázaný a vyžaduje si ďalší výskum.

pšenica ozimná; odrody; výsevek; orba; interakcia faktorov

ЗАТКО И. (Научно-исследовательский институт растениеводства, Пиештяны). Влияние основной почвообработки и нормы высева на урожай некоторых сортов озимой пшеницы. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 627-634, 1973.

В избранном кукурузном типе Пиештян, на карбонатных суглинках, в ходе 3-летнего полифакториального опыта глубина вспашки 18—22 см под оз. пшеницей оказалась достаточной для ее выращивания после эспарцета. Урожай был больше по сравнению с почвообработкой ротаватором на 4 ц/га (8,5 %), а по сравнению с пахотой на глубине 26—30 см — на 3 ц/га (6,3 %). Самый высокий средний урожай (50,0 ц/га) дал сорт 'Kavkaz' при глубине вспашки 18—22 см и максимальной норме высева 5 млн. всхожих зерен/га. Испытанная новая селекция 'R-89', 'K-988' и сорт 'Jubilar' непригодны для интенсивного выращивания оз. пшеницы в кукурузном производственном типе. Влияние нормы высева испытываемых сортов при взаимодействии с агротехническими факторами недостоверно и требует дальнейших исследований.

озимая пшеница; сорта; норма высева; вспашка; взаимодействие факторов

ZATKO J. (Forschungsinstitut für Pflanzenproduktion, Piešťany). *Einfluß der grundlegenden Bodenvorbereitung und der Aussaatmenge auf den Ertrag einiger Winterweizensorten*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 627-633, 1973.

Im Maisproduktionstyp in Piešťany auf lehmig-sandigen Karbonatböden erwies sich in einem dreijährigen Polyfaktorialversuch die Pflugtiefe von 18—22 cm unter dem nach der Esparsette angebauten Winterweizen als genügend. Die Erträge waren um 4 dt/ha (8,5 %) höher als nach der Bodenbearbeitung mit einem Rotavator und nach einer Pflugtiefe von 26—30 cm waren sie um 3 dt/ha (6,3 %) höher. Die höchsten Durchschnittserträge (50,0 dt/ha) gab die Sorte 'Kavkaz' bei einer Pflugtiefe von 18—22 cm und mit der höchsten Aussaatmenge von 5 Mill. keimfähige Körner/ha.

Die geprüften Neuzüchtungen 'R-89', 'K-988' und die Sorte 'Jubilar' sind für den intensiven Anbau im Maisproduktionstyp nicht geeignet. Der Einfluß der Aussaatmenge in Interaktion mit den untersuchten Anbautechnikfaktoren wurde nicht eindeutig nachgewiesen und erfordert eine weitere Forschung.

Winterweizen; Sorten; Aussaatmenge; Pflügen; Interaktion der Faktoren

Adresa autora:

Ing. Ján Z a ť k o, CSc., Výskumný ústav rastlinnej výroby, Piešťany

PRODUKTIVNOST OBILNIN V HORSKÉM VÝROBNÍM TYPU PŘI VYŠŠÍM HNOJENÍ

L. ULMANN

ULLMANN L. (Research Institute of Cereal-Crops, Kroměříž). *The Productivity of Cereals in the Mountain Region under the Conditions of Increased Fertilization*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6): 635-640, 1973.

The effect of the gradually increased rates of nutrients on the yields of cereals was studied in two crop-rotation systems in the mountain region (Světlá Hora u Bruntálu). The winter rye variety 'Danae' gave the highest grain yield when the N-application rates were 60 kg per hectare (dung added as manure in the crop rotation system) and 90 kg per hectare (no dung added in the crop rotation system). Winter wheat 'Mironovskaya' gave the highest yield when 90 kg of N was applied per hectare. In comparison with the rate of 60 kg per hectare, the yield increases were very low. In the oat variety 'Diadém' and barley variety 'Dvoran' the highest yields were obtained in plots fertilized at the rate of 75 kg N per hectare. In barley, the rate of 50 kg N per hectare was found more suitable from the point of view of the development of the clover underseed. The main yield components were the number of productive ears per unit of area in wheat and barley and the number of grains in ear or panicle in rye and oat.

cereals; productivity; mountain type of production region; fertilization

Výnosy obilnin v podhorských a horských oblastech jsou stále neuspokojivé. Vzhledem k tomu, že zaujímají v ČSSR asi 22 % orné půdy, je řešení problematiky zvyšování výnosů obilnin v nich z národohospodářského hlediska velmi důležité.

Z agrotechnických opatření patří mezi nejdůležitější intenzifikační faktory používání vyšších dávek průmyslových hnojiv.

U ozimého žita dosáhli Baumann, Stricker (1957) nejvyšší výnos zrna dávkou 60 kg N/ha, Görlitz (1966) 80 kg N/ha a Linsera Primostová (1959) dávkou 120 kg N/ha.

U ozimé pšenice byl dosažen nejvyšší výnos dávkou 80 kg N/ha (Görlitz 1966, Linser a Primostová 1959).

METODY

Pokus byl založen v horském výrobním typu (pracoviště Výzkumného ústavu zelinářského, Světlá Hora u Bruntálu) v rámci dvou osevních postupů:

- A. brambory^{xx}, ječmen, jetel, pšenice,
- B. oves^{xx}, ječmen, jetel, žito.

U brambor a ovsa byly sledovány dva způsoby hnojení:

- a) hnůj — 300 q/ha + průmyslová hnojiva,
- b) jen průmyslová hnojiva.

Dávky živin (kg/ha) v průmyslových hnojivech k bramborám, ovsu a následným plodinám jsou v tabulce I. Superfosfát a draselná sůl byly aplikovány před setím, u jetele na list, dusíkatá hnojiva 50 % před setím (síran amonný) a 50 % na list

Plodina	N	P	K	Plodina	N	P	K
Brambory	0	0	0	Pšenice	0	0	0
	40	15,7	49,8		30	11,8	37,4
	80	31,4	99,6		60	23,5	74,7
	120	47,1	149,4		90	35,3	112,1
Jetel	0	0	0	Oves	0	0	0
	10	15,7	66,4		25	10,0	31,0
	20	15,7	66,4		50	20,0	62,0
	30	15,7	66,4		75	30,0	93,0
Žito	0	0	0	Ječmen	0	0	0
	30	11,8	42,3		25	10,9	41,5
	60	23,5	84,6		50	21,8	83,0
	90	35,3	127,0		75	32,7	124,5

(ledek amonný s vápencem) podle požadavku jednotlivých plodin (u jetele 100 % N bylo použito na jaře na list).

Odrůdy a výsevek mil. klíčivých zrn/ha:

ozimé žito 'Danae' — 4,5; ozimá pšenice 'Mironovská' — 5,0; oves 'Diadém' — 5,0; jarní ječmen 'Dvoran' — 5,0 mil. (v r. 1972 4,5 mil.). Počet opakování a velikost sklizňových parcel 4 × 12,5 m².

VÝSLEDKY

U ovsa dosáhl Lehmann (1953) nejvyšší výnos zrna dávkou 50 kg N/ha, Křišťan (1963) a Görlitz (1966) 80 kg N/ha, Goralski, Mercik (1964) a Kürten (1967) 90 kg N/ha a Schmid (1961) 125 kg N/ha.

U jarního ječmene dosáhl Görlitz (1966) nejvyšší výnos při použití 60 kg N/ha, Beese, Kratsch (1972) doporučují u odrůdy 'Elgina', pěstované pro krmné účely, dávku dusíku v rozmezí 90—110 kg/ha.

Žito. Odrůda 'Danae' v tříletém průměru dala 41,2 q/ha (tabulka II). Při hnojení v osevním postupu hnojem byl nejvyšší výnos zrna při 60 kg N/ha — 44,0 q/ha, při hnojení v osevním postupu jen průmyslovými hnojivy při 90 kg N/ha — 44,8 q/ha. Vyšší zásoba dusíku v půdě způsobila polehnutí porostu. Vyšší dávky dusíku pozitivně ovlivňovaly produktivní odnožování. Při aplikaci 90 kg N/ha bylo dosaženo 436 a 419 produktivních klasů na 1 m², což je o 86 a 75 více než v nehnojené kontrole. Počet zrn v klasu u hnojení ad a) nebyl průkazně ovlivněn, u hnojení ad b) došlo ke zvýšení o 3,6 zrn. Váha 1000 zrn se zvyšováním hnojením snižovala, a to zejména v hnojení ad a) při vyšším polehnutí.

Pšenice. U 'Mironovské' byl průměrný výnos 38,8 q/ha. Ve srovnání s žitem byl nižší o 2,4 q/ha. Pokles výnosu u pšenice u hnojení ad b) činil 5,3 q/ha a byl výraznější než u žita (1,5 q/ha). Nejvyšší výnos zrna u obou způsobů hnojení byl při aplikaci 90 kg N/ha k pšenici. Ve srovnání s dávkou 60 kg N/ha jsou však přírůstky výnosů nepatrné (0,2 a 0,3 q/ha). Na rozdíl

II. Vliv stupňovaných dávek na poléhání, výnos a strukturu výnosu (Ø 1970-1972). — The effect of gradually increased nutrient rates on lodging, yield and structure of yield (average for 1970-1972)

Obilnina, odrůda		Způsob hnojení v osevním postupu										Průkaznost			
		a) hnůj + průmyslová hnojiva					b) jen průmyslová hnojiva					způsob hnojení		dávky živin	
		N kg č. ž./ha				Ø	N kg č. ž./ha				Ø				
		0	25	50	75		0	25	50	75		0,05	0,01	0,05	0,01
Jarní ječmen Dvoran po ovsu	poléhání	8,7	8,6	7,6	5,8	7,7	8,7	8,6	8,3	7,0	8,1	0,7 q	1,0 q	1,0 q	1,4 q
	výnos zrna q/ha	29,5	37,2	42,0	45,3	38,5	23,3	30,4	37,9	38,3	32,5				
	počet klasů na 1 m²	508	576	612	639	584	442	503	561	592	525				
	počet zrn v klase	13,9	15,1	16,5	17,3	15,8	12,6	14,4	16,4	16,0	14,9				
	váha 1000 zrn	41,8	42,8	41,6	41,0	41,8	41,9	42,0	41,3	40,5	41,4				
	výnos klasu v g	0,58	0,65	0,69	0,71	0,66	0,53	0,60	0,68	0,65	0,62				
Jarní ječmen Dvoran po bramborách	poléhání	8,7	8,5	7,8	5,3	7,6	8,7	8,7	8,6	7,8	8,4	0,9 q	1,2 q	1,2 q	1,7 q
	výnos zrna q/ha	30,6	37,6	40,5	42,5	37,8	21,5	26,2	32,8	34,2	28,7				
	počet klasů na 1 m²	487	585	601	612	572	421	482	564	593	515				
	počet zrn v klase	14,7	15,0	16,1	17,3	15,8	12,4	13,3	14,1	14,3	13,6				
	váha 1000 zrn	42,9	42,8	41,8	40,1	41,9	41,1	40,9	41,4	40,2	40,9				
	výnos klasu v g	0,63	0,64	0,67	0,69	0,66	0,51	0,55	0,58	0,58	0,56				
Oves Diadém	poléhání	8,8	8,7	7,5	6,8	8,0	9,0	8,8	8,5	7,5	8,5	1,0 q	1,3 q	1,4 q	1,9 q
	výnos zrna q/ha	27,1	31,7	36,6	38,7	33,5	22,5	27,8	33,1	37,1	30,2				
	počet lat na 1 m²	406	413	419	440	420	366	385	395	415	391				
	počet zrn v latě	20,4	23,7	26,9	27,2	24,6	18,6	21,9	25,0	27,2	23,2				
	váha 1000 zrn	32,7	32,4	32,4	32,4	32,5	33,0	33,1	33,6	32,9	33,2				
	výnos laty v g	0,67	0,77	0,87	0,88	0,80	0,61	0,73	0,84	0,89	0,77				
		0	30	60	90	Ø	0	30	60	90	Ø				
Ozimé žito Danae	poléhání	7,6	6,5	4,3	3,4	5,4	8,2	7,7	6,3	5,3	6,9	1,4 q	1,8 q	1,9 q	2,6 q
	výnos zrna q/ha	37,8	42,0	44,0	43,6	41,9	34,1	40,3	42,4	44,8	40,4				
	počet klasů na 1 m²	350	402	418	436	401	344	391	395	419	387				
	počet zrn v klase	31,2	30,8	31,7	31,4	31,2	28,2	29,3	31,8	31,8	30,3				
	váha 1000 zrn	34,5	33,9	33,3	31,9	33,4	35,1	35,1	33,7	33,6	34,4				
	výnos klasu v g	1,08	1,05	1,05	1,00	1,04	0,99	1,03	1,07	1,07	1,04				
Ozimá pšenice Mironovská	poléhání	8,8	8,5	8,0	7,1	8,1	8,9	8,9	8,6	8,5	8,7	1,8 q	2,4 q	2,6 q	3,5 q
	výnos zrna q/ha	37,8	41,4	43,2	43,4	41,4	33,9	34,9	37,6	37,9	36,1				
	počet klasů na 1 m²	430	470	501	497	475	426	432	455	448	440				
	počet zrn v klase	21,3	21,7	22,1	22,8	21,9	20,0	20,5	21,2	22,2	21,0				
	váha 1000 zrn	41,2	40,6	39,0	38,3	39,8	39,9	39,5	38,9	38,2	39,1				
	výnos klasu v g	0,88	0,88	0,86	0,87	0,87	0,80	0,81	0,83	0,85	0,82				

od žita byl u pšenice hlavním výnosovým prvkem počet produktivních klasů na jednotce plochy (v průměru u pšenice 458, u žita 394). Příčinou nízké produktivnosti klasu u pšenice (0,85 g) ve srovnání s žitem (1,04 g) byl nízký počet zrn v klasu. Vyšší hnojení ovlivňovalo počet zrn v poklesu méně než u žita.

Oves. Průměrný výnos byl 31,9 q/ha. Nejvyšší byl u obou způsobů hnojení při aplikaci 75 kg N/ha. Hnojení ovsu hnojem se pozitivně projevilo při použití nízkých dávek dusíku (25 kg N/ha), kde činil rozdíl ve výnosu mezi způsobem hnojení ad a) a ad b) 3,8 q/ha, zatímco při použití 75 kg N/ha v průmyslových hnojivech pouze 1,6 q/ha. Vyšší dávky dusíku pozitivně ovlivnily produktivní odnožování a počet zrn v latě, takže při nevýznamné změně váhy 1000 zrn se zvyšovala produktivnost laty.

Ječmene. U 'Dvoranu' byl průměrný výnos zrna po bramborách 33,3 q/ha, po ovsu 35,5 q/ha. Vyšší výnos ječmene po ovsu souvisí s vyšší zásobou živin v půdě (nízký výnos ovsu ve srovnání s výnosem brambor), což se také projevilo ve vyšším počtu klasů na jednotce plochy a vyšším počtu zrn v klasu. Výnos ječmene po bramborách byl o 1,4 q/ha, a po ovsu o 3,6 q/ha vyšší než u ovsu. Na rozdíl od ovsu je hlavním výnosovým prvkem u ječmene počet produktivních klasů na jednotce plochy. I když u ječmene byl zaznamenán nižší počet zrn v klasu než v latě ovsu, nemůže oves konkurovat ve výnosu ječmeni, pokud nebude vyšlechtěna odrůda ovsu s vyšší vahou 1000 zrn (u ječmene činila váha 1000 zrn 41,6 g, u ovsu pouze 32,9 g). Po obou předplodinách byl dosažen nejvyšší výnos zrna při aplikaci 75 kg N/ha. Z hlediska vývoje podsevě byla již tato dávka dusíku vysoká, neboť zahušťováním porostu ječmene silně konkuroval jeteli (světlo, vláha, živiny). Zvyšovanými dávkami dusíku byl pozitivně ovlivněn jak počet produktivních klasů, tak i počet zrn v klasu.

DISKUSE

Efektivnost vyšších dávek dusíku u žita je silně odvislá od hnojení plodin v osevním postupu. Při hnojení půdy v osevním postupu hnojem využívá odrůda 'Danae' pouze 60 kg N/ha; při obohacování půdy v osevním postupu organickou hmotou jen ve formě strniskových zbytků je nutné hnojení vyšší dávkou dusíku — 90 kg/ha. Dosažené výsledky jsou v souladu s výsledky Baumanna, Strickera (1597). Další efektivní využití vyšších dávek průmyslových hnojiv nám může zabezpečit jen nová nepoléhavá a výkonná odrůda, která snese další zahušťování porostu.

U ozimé pšenice 'Mironovská' byl nejvyšší výnos při dávce 90 kg /ha. K podobným výsledkům dospěli také Linser a Primostová (1959) a Görlitz (1966). Další růst hektarových výnosů u ozimé pšenice v méně příznivých půdně-klimatických podmínkách nutno zabezpečovat opatřeními, která budou zvyšovat počet zrn v klase.

U ovsu 'Diadém' byl nejvyšší výnos při aplikaci 75 kg N/ha. Vyšší dávkou dusíku mohlo dojít k dalšímu přírůstku výnosu. Ke stejným výsledkům dospěli Goralski, Mercik (1964) a Kürten (1967). Aby oves mohl úspěšně konkurovat ječmeni, nutno vyšlechtit odrůdu s vyšší produktivností laty (vyšší váha 1000 zrn).

U ječmene 'Dvoran' byl nejvyšší výnos při aplikaci 75 kg N/ha. Tato dávka dusíku příznivě ovlivňovala vývoj ječmene, avšak na úkor podsevu jetele. Vhodnější se proto jeví nižší dávka dusíku, jak ji doporučuje Görlitz (1966).

Literatura

- BAUMANN H., STRICKER H., 1957, Fragen des Winterroggenbaues auf leichten Böden. Die Deutsche Landwirtschaft 8 : 484-487.
- BEESE G., KRATSCCH G., 1972, Die Steigerung der Getreideproduktion durch den Anbau leistungsfähiger Sorten. Getreidewirtschaft, 6/7 : 126-129.
- GORALSKI J., MERCIK S., 1964, Wyniki 3-letnich doswiadczen polowych nad dzialaniem wysokich dawek N pod zboza w warunkach pola doswiadczalnego w Skierniewicach. Roczniki nauk rolniczych, 88 : 501-521.
- GÖRLITZ H., 1966, Wirkung der Stickstoffdüngung bei Getreide. Albrecht Thaer Archiv, 10 : 107-125.
- KŘISTAN F., 1963, Vliv vysokých dávek průmyslových hnojiv v osevním postupu v bramborářské oblasti. Rostlinná výroba 9, 3-4 : 299-312.
- KÜRTE P. W., 1967, Standort und Düngung bei Qualitätshaferbau. Deutsche landw. Presse 90 : 13.
- LEHMANN D., 1953, Ertragssteigerung durch Stickstoff — Spätdüngung. Die Deutsche Landwirtschaft 4 : 238-241.
- LINSER H., PRIMOST E., 1959, Zur Frage der Wirtschaftlichkeit verschiedenen hoher Stickstoffgaben im Getreidebau. Die Bodenkultur 10 : 53 : 70.
- SCHMID G., 1961, Einfluß der Stickstoffdüngung auf Ertrag und Rohproteingehalt bei Hafer. Die Bodenkultur 12 : 14-28.

Došlo dne 8. 2. 1973

ULMANN L. *Produktivnost obilnin v horském výrobním typu při vyšším hnojení*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 635-640, 1973.

V horském výrobním typu (Světla Hora u Bruntálu) byl sledován v rámci dvou osevních postupů vliv stupňovaných dávek živin na výnos obilnin. U ozimého žita 'Danae' byl nejvyšší výnos zrna při aplikaci 60 kg N/ha (hnojeno v osevním postupu hnojem) a 90 kg N/ha (nehnojeno v osevním postupu hnojem). U ozimé pšenice 'Mironovské' byl nejvyšší výnos při 90 kg N/ha. Oproti 60 kg N/ha byly přírůstky výnosu již nepatrné. U ovsa 'Diadém' a ječmene 'Dvoran' byly nejvyšší výnosy při dávce 75 kg N/ha. Z hlediska vývoje podsevu jetele byla u ječmene vhodnější dávka 50 kg N/ha. Hlavními výnosovými prvky u pšenice a ječmene byl počet produktivních klasů na jednotce plochy, u žita a ovsa počet zrn v klasu, latě.

obilniny; produktivnost; horský výrobní typ; hnojení

УЛМАНН Л. (Научно-исследовательский институт зернового хозяйства, Кромержиж). *Продуктивность зерновых в горном производственном типе при высоком уровне удобрения*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 635-640, 1973.

В горном производственном типе (Светла Гора-у-Брунтала) в рамках двух севооборотов изучали влияние дифференцированных доз питательных веществ на урожай зерновых. Озимая рожь 'Danae' дала наибольший урожай зерна при внесении 60 кг N/га (навоза в севообороте) и 90 кг N/га (без удобрения навозом в севообороте). Озимая пшеница 'Mironovská' дала наибольший урожай при внесении 90 кг N/га. По сравнению с 60 кг N/га приросты незначительны. Овес 'Diadém' и ячмень 'Dvoran' дали наибольший урожай при внесении 75 кг N/га. Ввиду развития подсева клевера для ячменя более пригодна доза 50 кг N/га. Главные компоненты урожая пшеницы и ячменя — это количество продуктивных колосов на единице площади, а у ржи и овса — количество зерен в колосе, метелки.

зерновые; продуктивность; горный производственный тип; удобрение

ULMANN L. (Forschungsinstitut für Getreidebau, Kroměříž). *Getreideartenproduktivität im Gebirgsproduktionstyp bei höherer Düngung*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 635-639, 1973.

Im Gebirgsproduktionstyp (Světla Hora u Bruntálu) wurde im Rahmen von zwei Fruchtfolgen der Einfluß der gesteigerten Nährstoffgaben auf den Getreideartener-

trag untersucht. Bei Winterroggen 'Danae' wurde der höchste Kornertrag bei der Anwendung von 60 kg N/ha (in der Fruchtfolge mit Stalldung gedüngt) und von 90 kg N/ha (in der Fruchtfolge nicht mit Stalldung gedüngt) erzielt. Winterweizen 'Mironovská' brachte den höchsten Ertrag bei 90 kg N/ha. Im Vergleich zur Düngung mit 60 kg N/ha war der Ertragszuwachs schon gering. Bei Hafer 'Diadém' und Gerste 'Dvoran' waren die höchsten Erträge bei einer Gabe von 75 kg w/ha. Vom Gesichtspunkt der Kleeuntersaatentwicklung war bei Gerste die Gabe von 50 kg N/ha zweckmäßiger. Die Hauptertragselemente bei Weizen und Gerste waren die Anzahl der produktiven Ähren je Flächeneinheit, bei Roggen und Hafer die Kornzahl in einer Ähre, eine Rispe.

Getreidearten; Produktivität; Gebirgsproduktionstyp; Düngung

Adresa autora:

Ing. Lubomír U l m a n n, CSc., Výzkumný ústav obilnářský, Kroměříž

VLIV NĚKTERÝCH AGROTECHNICKÝCH OPATŘENÍ A JEJICH VZÁJEMNÝCH VZTAHŮ NA VÝNOS OVSA

F. KRÍŠTAN, P. STRNAD, F. VRKOČ

KRÍŠTAN F., STRNAD P., VRKOČ F. (Institute of Plant Nutrition of the Research Institutes of Plant Production, Praha-Ruzyně). *The Effect of Some Cultural Practices and their Interactions on Oat Yield*. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 641-649, 1973.

Polyfactorial experiments with oat were undertaken in three sites differing in soil and climatic conditions in the beet-growing region (Čáslav, Ruzyně) and potato-growing region (Lukavec). The basic cultural factors (preceding crop, fertilization, sowing rate, depth of tillage, variety) were studied at two levels. Fertilization and the preceding crop exerted the greatest influence on oat yield. On an average for several years, NPK fertilization increased yields by 65.6 % (16.32 metr. centners per hectare) in the potato-growing region, and by 3-8 % (1.0-2.6 metr. centners per hectare) in the beet-growing region. The effect of fertilization in the beet-growing region was partially reduced due to the lodging of the stand. After a suitable preceding crop (root crop), in comparison with an unsuitable preceding crop (cereal), the grain yield was higher by 16.7 % (5.09 metr. centners per hectare) in the potato-growing region, and by 16.2-16.3 % (4.4-5.1 metr. centners per hectare) in the beet-growing region. The average increment of grain per 1 kg of N (+PK) was higher after a suitable preceding crop (26.7 kg) than after a bad preceding crop (20.6 kg) in the potato-growing region. The different sowing rates exerted a very low influence on grain yields. Grain yields remained practically unaffected by different depths of tillage. It was found that a high intensity of NPK fertilization detracted from the importance of the greater depth of tillage. There was also no effect of different varieties. The average grain yield increase achieved as a result of the introduction of a suitable combination of cultural practices was 23.55 metric centners per hectare in the potato-growing region and 8.6-9.68 metric centners per hectare in the beet-growing region.

oat; factors of cultural practices; preceding crop; fertilization; sowing rates; depth of tillage; varieties

Výnosy ovsa jsou u nás neuspokojivé a podstatně nižší než u jarního ječmene. Příčinami nízkých výnosů ovsa v našich podmínkách se zabýval Ulman (1970). Pozoruhodné však je, že např. v NSR oves v průměru dává o 10-15 % vyšší výnosy než ostatní jařiny.

Oves velmi citlivě reaguje na dobrou předplodinu. Při opakovaném pěstování po sobě dochází většinou ke snížení výnosů, zvláště při výskytu nematodů (Franke 1962, Kónnecke 1967 aj.). Je často také považován za regenerační plodinu (Kvěch 1972). V pokusech VÚRV Ruzyně byla potvrzena jeho předplodinová hodnota, z obilnin vůbec nejlepší pro ozimou pšenici (Vrkoč, Pecháčková, Chot 1969).

METODY

V polyfaktoriálních polních pokusech byl na třech stanovištích (tabulka I) sledován vliv a zastupitelnost agrotechnických faktorů na výnos ovsa (tabulka II). V Čáslavi a Lukavci nebyl sledován vliv odrůdy a v Ruzyni vliv hloubky orby.

Každý faktor byl zařazen ve dvou stupních, takže vzájemnou kombinací vzniklo 16 variant 6krát opakovaných. Pokusy probíhaly v osmihodinném osevním sledu a sklizňové výsledky byly hodnoceny analýzou rozptylu. Průběh povětrnosti v jednotlivých letech a stanovištích uvádí tabulka III.

I. Charakteristika pokusných míst. — Characteristics of the experimental sites

Stanoviště	Výrobní podtyp	Půdní typ	Půdní druh	Roční úhrn srážek v mm	Průměrná roční teplota vzduchu °C	Nadmořská výška v m
Čáslav	řepařsko-ječný	degradovaná černozem	hlinitá	600	+8,9	260
Ruzyně	řepařsko-pšeničný	hnědozem	jílovito-hlinitá	517	+7,9	350
Lukavec	bramborářsko-žitný	hnědá půda	hlinito-písčité	665	+7,3	600

VÝSLEDKY

Průměrné výnosy ovsa, sestavené podle agrotechnických faktorů v tabulce IV, liší se především podle stanovišť. V Lukavci (bramborářský výrobní typ) mělo rozhodující a statisticky vysoce průkazný vliv na výnos hnojení průmyslovými hnojivy. V řepařském výrobním typu v Čáslavi byly výnosy ovsa výrazně ovlivněny dobrou předplodinou a v Ruzyni hnojením a dobrou předplodinou. V řepařském výrobním typu se bez ohledu na ostatní faktory zvýšil v průměru výnos zrna dobrou předplodinou (v Čáslavi o 16,2 % — tj. 4,45 q/ha, v Ruzyni o 16,3 % — tj. 5,1 q/ha). V bramborářském typu se dobrou předplodinou zvýšil výnos zrna o 16,7 % (5,10 q/ha). Dobrá předplodina na všech stanovištích působila pozitivně i na výnos slámy.

Negativní vliv špatné předplodiny (ovsa) na výnosy ovsa se nejvíce projevilo v povětrnostně nepříznivých letech, zejména na stanoviště v Lukavci.

Hnojením se v Lukavci zvýšil v průměru výnos zrna o 65,6 % (16,32 q/ha) a slámy o 72,7 % (38,32 q/ha). Vliv hnojení na černozemní půdě v Čáslavi nebyl jednoznačně kladný v důsledku polehnutí porostu v r. 1964. Vliv hnojení i předplodiny na výnos ovsa v Ruzyni a v Čáslavi se projevil nejvíce v r. 1970.

II. Sledovaná agrotechnická opatření. — The cultural practices under study

Stanoviště	Předplodina		Hnojení		
	vhodná P ₁	nevhodná P ₂	hnojeno NPK (h ₁)		nehnojeno (h ₁)
			h ₁	h ₂	
Čáslav	brambory	oves	20—45—70	50—45—90	—
Ruzyně	brambory	oves	20—45—70	50—45—90	—
Lukavec	krmná kapusta řepa	oves	60—50—80	80—72—100	—

III. Povětrnostní podmínky během vegetace ovsa. — Weather conditions prevailing during oat vegetation

Měsíc	Rok	Čáslav		Ruzyně		Lukavec	
		teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm	teplota °C	srážky mm
Duben	1964	11,7	20,2	8,8	26,0	7,9	41,7
	1965	7,1	—	5,9	69,8	5,7	65,6
	1969	—	—	—	—	4,8	32,9
	1970	10,5	14,4	6,1	52,8	5,6	59,5
Květen	1964	14,1	5,0	14,1	38,4	11,8	69,1
	1965	12,1	123,7	10,9	125,1	9,8	150,7
	1969	—	—	—	—	9,8	40,7
	1970	12,2	42,4	11,0	33,3	13,6	70,6
Červen	1964	18,4	110,4	18,4	21,7	16,4	110,2
	1965	17,0	97,2	16,0	49,1	14,9	114,2
	1969	—	—	—	—	15,1	40,7
	1970	17,6	82,2	16,5	47,0	13,6	92,0
Červenec	1964	18,6	22,1	18,4	58,9	17,4	27,9
	1965	18,1	132,4	16,1	66,6	15,2	140,0
	1969	—	—	—	—	16,1	36,8
	1970	17,9	86,8	16,7	24,4	15,7	15,8
Srpen	1964	11,8	4,8	17,5	66,3	12,2	123,2
	1965	16,3	83,5	16,0	38,8	14,6	73,2
	1969	—	—	—	—	15,6	52,9
	1970	19,7	58,0	17,0	113,4	14,2	81,0
Ø	1964	14,9	162,5	15,4	211,3	13,1	372,1
	1965	14,1	436,8	13,0	349,4	12,0	543,7
	1969	—	—	—	—	12,5	318,9
	1970	15,6	283,8	13,5	270,9	12,3	204,0

Různou hloubkou orby nebyly výnosy zrna ve víceletém průměru prakticky ovlivněny. V Čáslavi se hlubší orbou mírně zvýšil pouze výnos slámy. V Lukavci, v povětrnostně méně příznivém roce 1965, byla hlubší orba výhodnější.

Vliv různého množství výsevu byl poměrně malý a jen v některých letech statisticky průkazný. Na všech sledovaných stanovištích vyšší výsevek ovlivnil v průměru výnos zrna v rozpětí 1,5—4,5 %. V průměru se při vyšším výsevu mírně zvýšil výnos slámy pouze v Čáslavi.

V Ruzyni nebyly výnosy zrna ovlivněny odrůdou ('HAG' a 'Český žlutý').

Výsevek v mil. klíč. zrn		Orba cm		Odrůda	
vyšší s ₁	nižší s ₂	hlubší o ₁	mělká o ₂	perspektivní od ₁	standardní od ₂
4,5	3,0	28—30	14—16	—	Český žlutý
4,5	3,0	—	—	HAG	Český žlutý
4,5	3,0	24—26	14—16	—	Český žlutý

IV. Vliv jednotlivých agrotechnických opatření na výnosy zrna a slámy. — The effect of cultural practices on grain and straw yields

Agrotechnický faktor		Výnosy zrna			Výnosy slámy		
		Čáslav	Ruzyně	Lukavec	Čáslav	Ruzyně	Lukavec
Předplodina	P ₁	36,07	36,3	35,58	64,62	74,4	76,36
		116,2	116,3	116,7	114,3	110,9	113,1
	P ₂	31,62	31,2	30,48	56,52	67,1	67,53
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Hnojení	h ₁	34,33	35,0	41,2	66,84	75,2	91,04
		103,0	108,0	165,6	123,0	113,6	172,7
	h ₂	33,36	32,4	24,8	54,30	66,2	52,72
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Výsevek	s ₁	34,31	34,0	33,77	61,42	70,8	72,32
		102,7	101,5	104,5	102,84	100,3	101,0
	s ₂	33,38	33,5	32,31	59,72	70,6	71,57
		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Hloubka orby	o ₁	33,91	—	32,93	61,2	—	72,34
		100,6	—	99,3	97,5	—	101,1
	o ₂	33,7	—	33,15	59,94	—	71,55
		100 %	—	100 %	100 %	—	100 %
Odrůda	od ₁	—	33,8	—	—	75,9	—
		—	100,5	—	—	115,7	—
	od ₂	—	33,6	—	—	65,6	—
		—	100 %	—	—	100 %	—

Z interakcí uvedených v tabulce V je sice patrný největší vliv hnojení a předplodiny na všech stanovištích, avšak podíl vlivu hnojení na výnosu se značně liší podle výrobního typu. Interakce hnojení X předplodina ukázala, že průmyslová hnojiva působila v Lukavci i v Ruzyni výrazněji po dobré předplodině. Vyšší dávka dusíku po špatné předplodině vykazovala podstatně nižší využití (graf na obr. 1). Přírůstek zrna připadající na 1 kg N po dobré předplodině (okopanině) byl o 6 kg vyšší než po špatné předplodině (obilnině). V přírůstcích slámy byl tento rozdíl ještě větší. Zvýšená dávka dusíku po horší předplodině nevyrovnala negativní vliv nevhodného střídání plodin, které způsobilo v bramborářském výrobním typu pokles výnosu zrna o 4,83 q/ha a výnosu slámy o 12,43 q/ha. Na obou stanovištích v řepářském výrobním typu byl dosažen po dobré předplodině bez hnojení vyšší výnos zrna než po špatné předplodině s intenzivním hnojením (graf na obr. 2). Na žádném ze sledovaných stanovišť nevykompenzovalo zvýšené hnojení negativní vliv špatné předplodiny.

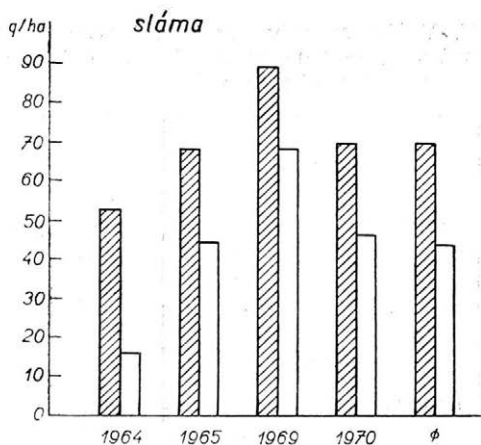
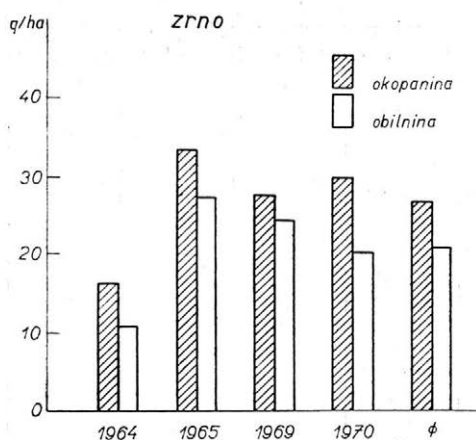
Také v interakci předplodina X výsevek byly výnosy zrna ovlivněny především předplodinou. V Čáslavi i v Lukavci byly dosaženy nejvyšší výnosy zrna po dobré předplodině a vyšším výsevu. Výnosový rozdíl v této interakci byl zaznamenán v Čáslavi zvláště v r. 1970 při osmiletém sledu obilnin po sobě.

Z interakce předplodina X hloubka orby byla patrna v Lukavci tendence k vyšším výnosům po lepší předplodině a mělčí orbě, zatímco po horší předplodině byla výnosově vhodnější hlubší orba.

Zajímavý výsledek přinesla interakce hnojení X výsevek. V Lukavci na

V. Vzájemný vliv agrotechnických opatření na výnosy zrna a slámy ovsa (3-4letý průměr). — The interaction of cultural practices with oat grain and straw yields (average for 3-4 years)

Interkace		Výnos zrna			Výnos slámy		
		Čáslav	Ruzyně	Lukavec	Čáslav	Ruzyně	Lukavec
Předplodina × hnojení	p ₁ h ₁	36,49	37,8	43,61	69,56	79,4	97,26
	p ₁ h ₂	35,65	34,7	27,55	59,68	69,3	55,46
	p ₂ h ₁	32,17	32,3	38,78	64,11	70,9	84,83
	p ₂ h ₂	31,07	30,0	22,20	49,92	63,2	49,99
Předplodina × výsevek	p ₁ s ₁	36,59	36,4	36,66	65,05	73,7	77,50
	p ₁ s ₂	35,55	36,0	34,51	64,19	74,0	75,22
	p ₂ s ₁	32,03	31,4	30,88	57,79	67,9	67,14
	p ₂ s ₂	31,21	30,9	30,11	56,56	66,3	67,93
Předplodina × hloubka orby	p ₁ o ₁	35,85	—	35,15	65,46	—	76,32
	p ₁ o ₂	36,29	—	36,02	63,79	—	76,40
	p ₂ o ₁	32,97	—	30,70	56,94	—	68,37
	p ₂ o ₂	31,10	—	30,28	57,40	—	66,70
Předplodina × odrůda	o ₁ od ₁	—	36,1	—	—	80,1	—
	o ₁ od ₂	—	36,4	—	—	68,6	—
	p ₂ od ₁	—	31,6	—	—	71,6	—
	p ₂ od ₂	—	30,8	—	—	62,5	—
Hnojení × výsevek	h ₁ s ₁	34,11	35,3	42,25	67,25	75,1	91,81
	h ₁ s ₂	34,54	34,8	40,14	66,42	75,2	90,52
	h ₂ s ₁	34,50	32,6	25,29	55,58	66,5	52,83
	h ₂ s ₂	32,22	32,2	24,47	54,34	66,0	52,63
Hnojení × hloubka orby	h ₁ o ₁	34,35	—	41,25	66,73	—	92,19
	h ₁ o ₂	34,30	—	41,15	67,27	—	90,15
	h ₂ o ₁	33,63	—	24,62	56,00	—	52,50
	h ₂ o ₂	33,09	—	25,14	53,92	—	52,95
Hnojení × odrůda	h ₁ od ₁	—	35,3	—	—	80,9	—
	h ₁ od ₂	—	34,7	—	—	69,4	—
	h ₂ od ₁	—	32,4	—	—	70,9	—
	h ₂ od ₂	—	32,4	—	—	61,6	—
Výsevek × hloubka orby	s ₁ o ₁	34,29	—	33,87	61,39	—	73,16
	s ₁ o ₂	34,32	—	33,67	61,44	—	71,49
	s ₂ o ₁	33,69	—	32,00	61,34	—	71,54
	s ₂ o ₂	33,06	—	32,62	59,24	—	71,62
Výsevek × odrůda	s ₁ od ₁	—	34,1	—	—	75,1	—
	s ₁ od ₂	—	33,8	—	—	66,6	—
	s ₂ od ₁	—	33,6	—	—	76,7	—
	s ₂ od ₂	—	33,3	—	—	64,6	—



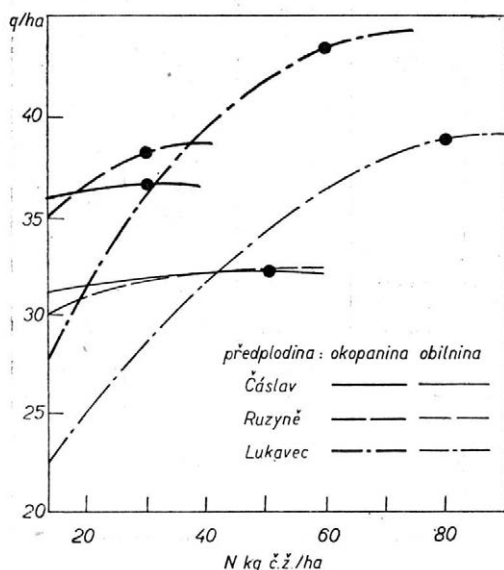
1. Přírůstek výnosu na 1 kg N (+PK) po dobré a špatné předplodině v Lukavci. — Yield increase per 1 kg of N (+PK) after a good and bad preceding crop at Lukavec

hnojených variantách byl při vyšším výsevku vyšší výnos zrna než na variantách nehnojených (+ 2,11 q/ha). Naproti tomu v Čáslavi byl vyšší výsevek bez hnojení NPK výhodnější, především v roce s nízkými srážkami v měsíci květnu.

V interakci hnojení × hloubka orby byly výnosy zrna i slámy ovlivněny hlavně hnojením. V Lukavci se ve třech letech ukázala výhodnější hlubší orba bez hnojení. Zvýšená intenzita hnojení NPK kompenzovala tento kladný vliv hlubší orby na výnosy zrna. Rovněž v interakci výsevek × hloubka orby zvyšovala hlubší orba mírně výnosy zrna ve spojení s vyšším výsevkem.

V Ruzyni byla v dalších interakcích posuzována reakce dvou odrůd na agrotechnické faktory. Celkově se ukázalo, že výnosy zrna byly ovlivněny především předplodinou nebo hnojením, a prakticky nebyly ovlivněny odrůdou.

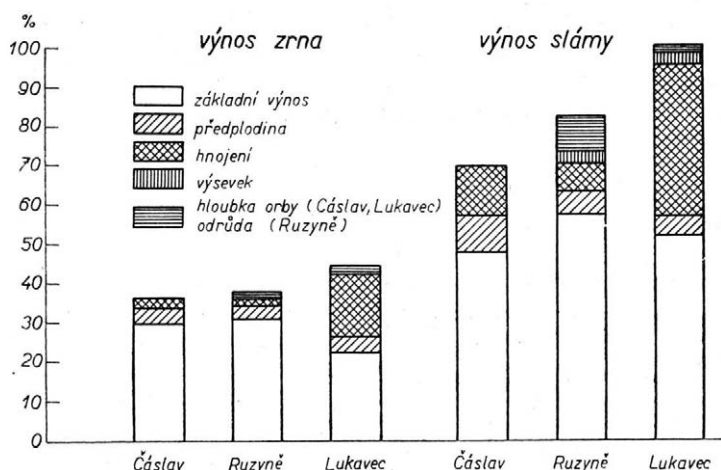
Odíl sledovaných agrotechnických opatření na výnosech ovsa na třech stanovištích uvádí graf na obr. 3.



2. Vliv předplodiny a hnojení na výnosy zrna ovsa na různých stanovištích (průměr 3–4 let). — The effect of preceding crops and fertilization on oat grain yields in different sites (average for 3–4 years)

Cílem pokusů bylo zjistit vliv hlavních agrotechnických opatření a možnost jejich vzájemné zastupitelnosti na výnos ovsa v různých půdně klimatických podmínkách. Hodnocení interakcí ukázalo, že výsledné hodnoty byly silně závislé na ekologických podmínkách na jednotlivých stanovištích.

V bramborářské oblasti se potvrdil kladný vliv hnojení na výnos ovsa, a to po horší i lepší předplodině. Výnosy ovsa v řepářském výrobním typu, zejména na černozemi v Čáslavi ('Český žlutý') byly silně ovlivněny poléhavostí porostu při použité intenzitě hnojení, a to po dobré i špatné předplodině i při relativně nižších dávkách dusíku (oproti ostatním obilninám). V řepářském



3. Podíl agrotechnických opatření na výnosu zrna. — The proportion of the contribution of cultural practices to grain yield

výrobním typu v Ruzyni i v Čáslavi oves reagoval pozitivně výnosem zrna na dobrou předplodinu. V Lukavci se potvrdila, ve srovnání s ostatními obilninami, relativně menší náročnost ovsa na předplodinu, jak shodně zjistili i K ö n n e c k e (1967) a U l m a n n (1969). Na černozemi v Čáslavi zařazování ovsa po sobě bez hnojení vedlo k poklesu oproti dobré předplodině, v průměru o 12,3 %; podle U l m a n n a (1969) poklesl výnos zrna po špatné předplodině o 30 %; u Š i m o n a (1963) dokonce až o 40 %. Negativní vliv špatné předplodiny v Čáslavi nebyl také jednoznačný ve všech letech. V horších půdně klimatických podmínkách v Lukavci jsme zjistili, že pozitivní vliv lepší předplodiny na tvorbu výnosu zrna podstatně stoupá v roce s nepříznivým průběhem povětrnosti. V Lukavci oves ze všech sledovaných obilnin reagoval výnosem zrna na předplodinu nejméně (přírůstek 16,7 %), u jarního ječmene dosáhl přírůstek vlivem předplodiny 17,6 %; nejvíce náročná byla ozimá pšenice (přírůstek 62,9 %).

Shodně s dřívějšími výsledky U l m a n n a (1965) se i v našich pokusech slabě projevoval vliv různého výsevku. Na úrodných půdách po dobrých předplodinách (Čáslav, Ruzyně) a při dostatku srážek byl dostačující nižší výsevek (3 mil. klíč. zrn/ha), naproti tomu na chudších půdách a v sušších podmínkách zajistil vyšší výnos ovsa vyšší výsevek (4,5 mil. klíč. zrn/ha). Na černozemi v Čáslavi oves po horší předplodině méně odnožoval. Výsledky našich pokusů

se stupňovanými výsevky ovsa potvrzují Jones a Haves (1967). Tito autoři došli k závěru, že ročníky ovlivňují výnosy zrna více než různý výsevek.

Také vliv různé hloubky orby byl poměrně malý, čímž se potvrdily výsledky našich dřívějších pokusů (Křišťan 1970) o klesajícím významu hlubší orby na výnosy při zvyšované intenzitě hnojení průmyslovými hnojivy.

Výnosy ovsa v Ruzyni nebyly v jednotlivých letech ovlivněny odrůdou. Z interakce předplodina X hnojení vyplynulo, že podobně jako u jiných obilnin se nepodařilo na rozdíl od výsledků, které uvádí Kónnecke (1967) vykompenzovat negativní vliv obilniny jako špatné předplodiny použitou dávkou průmyslových hnojiv. Z dalších interakcí se ukázalo, že slabé zvýšení výnosů vlivem vyššího výsevku nemohlo nahradit chybějící hnojení, nebo překrýt negativní vliv obilniny jako špatné předplodiny.

Z pokusů mohl být vyhodnocen i vliv souboru agrotechnických zásahů na výnosy ovsa lišících se podle stanovišť. Zatímco v řepařské oblasti (Ruzyně) byl vliv agrotechnických opatření na výnos ovsa nejnižší ze všech obilnin, v bramborářské oblasti reprezentoval zhruba dvojnásobné zvýšení výnosů (52,6 %).

Literatura

- FRANKE G., 1962, Normy vyseva ovsa. V: Normy vyseva zernovych kultur. Moskva.
JONES I. T., HAVES J. D., 1967, The effect of seed rate and growing season on four oat cultivars. I. Grain yield and its components. J. Agric. Sci., Camb. 69, 1 : 103-109.
KÖNNECKE G., 1967, Fruchtfolgen. Berlin.
KŘIŠŤAN F., 1970, Vliv různé hloubky orby na výnosy plodin v bramborářském výrobním typu. Rostlinná výroba 16, 3 : 255-264.
KVĚCH O., 1972, Vývoj problematiky střídání plodin. Sborník 20 let VŠZ. 39-56. Praha.
ŠIMON J., 1963, Oves. V: Rostlinná výroba I (Špaldon a kol.). 245-260.
ULMANN L., 1965, Vliv mechanického ošetření porostu ovsa na výnos. Vědecké práce VÚO, 4 : 189-198. Kroměříž.
—, 1969, Perspektivní pěstování ovsa v ČSSR. Úroda 17, 7 : 252-253.
—, 1970, Agrotechnika ovsa. Úroda 18, 3 : 101-102.
VRKOČ F., PECHÁČKOVÁ G., CHOT M., 1969, Vliv některých luskovin a luskovinoobilních směsek na výnosy následných plodin. Rostlinná výroba 15, 1 : 105-116.

Došlo dne 8. 2. 1973

KŘIŠŤAN F., STRNAD P., VRKOČ F. *Vliv některých agrotechnických opatření a jejich vzájemných vztahů na výnos ovsa.* Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 641-649, 1973.

Polyfaktorální pokusy s ovsem byly založeny na třech půdně klimaticky odlišných stanovištích řepařského (Čáslav, Ruzyně) a bramborářského (Lukavec) výrobního typu, kde byly sledovány ve dvou stupních základní agrotechnické faktory (předplodina, hnojení, výsevek, hloubka orby, odrůda). Výnosy ovsa nejvíce ovlivnily hnojení a předplodina. Ve víceletém průměru zvýšilo hnojení NPK výnosy v bramborářském výrobním typu o 65,6 % (16,32 q/ha), v řepařském o 3–8 % (1,0–2,6 q/ha). Účinek hnojení v řepařském výrobním typu byl částečně snížen v důsledku poléhání porostu. Po vhodné předplodině (okopanině) ve srovnání s nevhodnou předplodinou (obilninou) byl výnos zrna v bramborářském výrobním typu o 16,7 % (5,09 q/ha) a v řepařském výrobním typu o 16,2–16,3 % (4,4–5,1 q/ha) vyšší. Průměrný přírůstek zrna na 1 kg N (+PK) v bramborářském výrobním typu byl vyšší po dobré předplodině (26,7 kg) než po špatné předplodině (20,6 kg). Různé množství výsevku ovlivnilo výnosy zrna velmi málo. Různou hloubkou orby nebyl výnos zrna prakticky ovlivněn.

Ukázalo se, že vysoká intenzita hnojení NPK snižuje význam hlubší orby. Také vliv různé odrůdy se neprojevil. Uplatnění souboru vhodných agrotechnických opatření přineslo průměrné zvýšení výnosu zrna v bramborářském výrobním typu o 23,55 q/ha, v řepářském výrobním typu o 8,6—9,68 q/ha.

oves; agrotechnické faktory; předplodina; hnojení; výsevky; hloubka orby; odrůdy

КРЖИШТЯН Ф., СТНАД П., ВРКОЧ Ф. (Институт питания растений, НИИР, Прага-Рузыне). Влияние некоторых агротехнических мероприятий и их взаимоотношений на урожай овса. Rostlinná výroba (Praha) 19 (6) : 641-649, 1973.

Постановку многофакторных опытов с овсом осуществили в 3 разных в почвенно-климатическом отношении местах произрастания свекловичного (Часлав, Рузыне) и картофельного (Лукавец) производственных типов, где в двух ступенях изучали основные агротехнические факторы (предшественник, удобрение, норма высева, глубина вспашки, сорт). Урожай овса были обусловлены больше всего удобрением и предшественником. В среднем по годам удобрение NPK увеличило урожай в картофельном типе на 65,6 % (16,32 ц/га), а в свекловичном — на 3—8 % (1,0—2,6 ц/га), где действие удобрения было частично ослаблено из-за полегания посевов. После хорошего предшественника (пропашных) урожай в картофельном типе был больше (по сравнению с непригодным предшественником — зерновыми) на 16,7 % (5,09 ц/га), а в свекловичном — на 16,2—16,3 % (4,4—5,1 ц/га). Средний прирост зерна на 1 кг азота (+РК) в картофельном типе после хорошего предшественника был больше (26,7 кг), чем после неподходящего (20,6 кг). Количество нормы высева слабо влияет на урожай зерна. Глубина вспашки на урожай практически не влияет. Обнаружено, что большая интенсивность удобрения NPK понижает значение глубокой вспашки. Не проявляется и влияние сорта. Примененная группа агротехнических мероприятий дало среднее увеличение урожая зерна в картофельном производственном типе на 23,55 ц/га, а в свекловичном — на 8,6—9,68 ц/га.

овес; агротехнические факторы; предшественник; удобрение; нормы высева; глубина вспашки; сорта

Adresa autorů:

Ing. František Křišťan, CSc., ing. Přemysl Strnad, CSc., ing. František Vrkoč, CSc., Výzkumné ústavy rostlinné výroby, Ústav výživy rostlin, Praha - Ruzyně

Výběr z nových přírůstků
Ústřední zemědělské a lesnické knihovny ÚVTI
z úseku 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 publikace uveďte signaturu.

Todorova, V. — Kyržin, Ch. E 28.943/1972/39
Svetovnijat opit prilozhenije na effektivni metodi za borba s korenovoto gnienia po zarnenite kulturi. Sofija, Centar za nauč.-techn. i ikon. inf. po selko i gorsko stopanstvo 1972. 126 s. 35 tab. Akademija na selko-stopanskite nauki 39. (Obilniny — choroby houbové — Leptosphaeria herpotri choides — studijní zpráva / Ophiobolus graminis — obilniny — studijní zpráva — Bulharsko)

Clark, R. V. C 19.743/199
Cereal fungus diseases. Toronto, Ontario Min. of agric. and food 1972. 4 s. 3 obr. Factsheet 199. (Obilniny — choroby houbové — ochrana — leták)

E 19.689/579
Cereal mildew. London, Min. of agric., fisheries and food 1972. 5 s. Advisory leaflet 579. (Obilniny — choroby houbové — padlí travní)

Fenster, C. R. — Boosalis, M. G. — Weihsing, J. L. C 4.162/250
Date of planting studies of winter wheat and winter barley in relation to root and crown rot grain yields and quality. Lincoln, Nebraska Coll. of agric. 1972. 32 s. 7 obr. 7 tab. Research bulletin 250. (Pšenice ozimá a ječmen ozimý — choroby houbové — Helminthosporium sativum — doba setí — vliv — výzkum / Pšenice ozimá a ječmen ozimý — choroby houbové — Fusarium roseum — doba setí — vliv — Nebraska — výzkum)

Rajaram, S. — Sartori, J. F. D 59.333/21
A survey on leaf rust resistance in the USDA world durum collection. Mexico, CIMMYT 1971. Nestr. 16 tab. Research bulletin No. 21. (Pšenice tvrdá — choroby houbové — Puccinia recondita — odrůdy odolné — výzkum — Mexiko)

D 60.169/2
Further studies on the effect of field conditions and cultural practices on infection with stalk-rot complex of maize. Cairo, Min. of agric. 1972. 92 s. 30 tab. Techn. bull. No. 2, 1971. (Kukuřice — choroby houbové — Cephalosporium maydis — infekce — výzkum — SAR)

Za ing. Antonínem Forelem, CSc.

31. března t. r. zemřel ve věku 49 let ing. Antonín Foral, CSc., vědecký pracovník Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži.

Narodil se v zemědělské rodině v Babičích v okrese Brno-venkov 21. 3. 1924. Po absolvování gymnasia v Brně studoval Vysokou školu zemědělskou v Brně a nastoupil do nově založeného Výzkumného a šlechtitelského ústavu polních plodin v Kroměříži.

Do r. 1958 byl vedoucím oddělení luskovin. V tomto období dokončil šlechtění ozimé vikve 'Chlumecká pannonská' (1956) a 'Pisárecká hladká' (1957). Na úseku luskovin se za tato léta vypracoval v předního našeho odborníka, o čemž svědčí i pověření vydavatelů Naučného slovníku zemědělského koordinací zpracování hesel z rostlinné výroby — luskovin. Jako pracovník odpovědný za výzkum luskovin obhájil několik závěrečných zpráv.

Hodnost kandidáta věd získal v r. 1964 obhajobou kandidátské práce „Vliv stanoviště na biologickou hodnotu osiva hrachu“.

Při specializaci ústavu v rámci ČSAZV pouze na obiloviny bylo mu svěřeno oddělení světových sortimentů. Avšak poznatky ze studia luskovin předával ještě po několik let jako člen vědecké rady Výzkumného ústavu technických plodin a luskovin v Šumperku-Temenici.

V obilovinách zajišťoval úsek světových sortimentů ječmene, ovsa a žita. Zpracoval několik závěrečných zpráv, které byly při obhajobách vysoce hodnoceny a měly značný význam pro šlechtitelskou, semenářskou i výrobní praxi. Získané poznatky zveřejňoval ve vědeckých časopisech, nejčastěji ve Sborníku ÚVTI — Genetika a šlechtění. Nejvíce příspěvků však publikoval v odborných časopisech a denním tisku. Je spoluautorem několika knižních publikací, ze kterých jmenujeme mimo již zmíněný „Naučný slovník zemědělský“, „Sladovnický ječmen“, „Osivo a sadba“, „Praktická agrotechnika“ a z poslední doby připravované „Obiloviny“.

Spolupracoval na koncepcích rozvoje čs. obilnářství a šlechtění v komisích při ČAZ, popř. ministerstvu zemědělství a výživy, byl členem Státní odrůdové komise a komise chmelařské a pivovarsko-sladařské při II. odboru ČAZ.



Ve jmenovaném odešel náš přední odborník, který celý svůj život zasvětil výzkumné a vědecké práci. Jeho poznatky jsou trvale využívány při šlechtění nových odrůd.

V s. ing. Antonínu Foralovi, CSc., ztrácíme pečlivého a neúnavného pracovníka, předního odborníka, jehož jméno bude vždy spojeno s rozvojem československého socialistického zemědělství.

Cest jeho památce!

VĚDECKÁ A KNIŽNÍ PUBLIKAČNÍ ČINNOST ING. A. FORALA, CSc.

- FORAL A.: Výzkum nejvhodnější doby výsevu, šířky řádků a množství výsevu u hrachu setého (*Pisum sativum* L.). Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského CSAZV v Kroměříži, 121-146, Praha 1959.
- FORAL A.: Posklizňové dozrávání ozimých luskovin. Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského, 2 : 145-178, Praha 1962.
- FORAL A.: Studium světového sortimentu jarního ječmene ve Výzkumném ústavu obilnářském v Kroměříži. Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, 4 : 17-34, 1965.
- FORAL A.: Studium délky posklizňového dozrávání vybraných odrůd ze světového sortimentu jarního ječmene. Genetika a šlechtění, 2 : 197-208, 1966.
- FORAL A.: Studium vlivu stanoviště na biologickou hodnotu osiva hrachu. Genetika a šlechtění, 4 (1) : 29-38, 1968.
- FORAL A.: Vliv stanoviště na některé vlastnosti osiva hrachu. Genetika a šlechtění, 4 (2) : 147-154, 1968.
- FORAL A.: Výkonnost a jakost některých evropských odrůd jarního ječmene na vyšší hladině vyhojení v podmínkách Hané. Rostlinná výroba 16, (10) : 1087-1094, 1970.
- FORAL A.: Genetic sources of spring barley for breeding for yield and malting quality of grain. (v tisku).
- FORAL A.: Práce se světovým sortimentem jarního ječmene ve VÚO Kroměříž (v tisku).
- FORAL A., VONKA Z.: Zhodnocení světového sortimentu jarního ječmene na jakost zrna v letech 1962-1964. Rostlinná výroba, 12 : 501-510, 1966.
- FORAL A., APLTAUEROVÁ M.: Studium vztahů nejdůležitějších vlastností a znaků jarního ječmene. Genetika a šlechtění, 3 : 47-56, 1967.
- FORAL A., VLASÁK M.: Zhodnocení některých důležitých vlastností odrůd zařazených ve světovém sortimentu ovesa v letech 1962-1965. Genetika a šlechtění, 3 : 133-146, 1967.
- FORAL A., VLASÁK M.: Studium obsahu hrubých bílkovin a podílu pluch u odrůd světového sortimentu ovesa. Vědecké práce Výzkumného ústavu obilnářského v Kroměříži, 5 : 159-168, 1968.
- FORAL A., TOMAN K.: Hodnoty a vztahy nejdůležitějších vlastností a znaků světového sortimentu ozimého žita. Genetika a šlechtění, 4 (3) : 223-230, 1968.
- FORAL A., VLASÁK M.: Zhodnocení výnosových faktorů a odolnosti proti poléhání odrůd světového sortimentu ozimého ječmene. Genetika a šlechtění, 5 (1) : 45-53, 1969.
- FORAL A., VLASÁK M., TOMAN K.: Produktivnost a odolnost k poléhání u špičkových odrůd světového sortimentu ovesa. Genetika a šlechtění, 5 (3) : 221-228, 1969.
- FORAL A., VONKA Z.: Jakost špičkových evropských odrůd jarního ječmene na Hané. Rostlinná výroba, 15 (3) : 345-354, 1969.
- FORAL A., TOMAN K.: Příspěvek k výzkumu špičkových evropských odrůd ozimého žita. Genetika a šlechtění, 6 (4) : 281-288, 1970.
- FORAL A., BOSÁK Q.: Výzkum délky posklizňového odpočinku a odolnosti k porůstání ozimého žita. Genetika a šlechtění, 7 (2) : 103-110, 1971.
- FORAL A., BOSÁK Q.: Posklizňový odpočinek a porůstavost vybraných evropských odrůd jarního ječmene. Rostlinná výroba, 17 (4) : 427-434, 1971.
- APLTAUEROVÁ M., FORAL A.: Zhodnocení sbírky světového sortimentu ozimého ječmene v odolnosti proti poléhání a délce vegetační doby. Genetika a šlechtění, 2 : 289-298, 1968.
- APLTAUEROVÁ M., FORAL A.: Zhodnocení výnosových faktorů a odolnosti proti vyzimování odrůd ze světového sortimentu ozimého ječmene. Rostlinná výroba, 12 : 195-206, 1966.
- BARES I., FORAL A.: Studium nejdůležitějších hospodářských znaků, jejich variability a korelací u odrůd druhu *Vicia faba* L. v podmínkách ČSSR. Vědecké práce ÚVÚV v Praze-Ruzyni, 10 : 7-21, 1966.
- BARES I., FORAL A.: Korelační vztahy nejdůležitějších hospodářských znaků světového sortimentu druhu *Pisum sativum* L., *Vicia faba* L. a *Vicia sativa* L. „Bílkoviny, jejich produkce a využití v zemědělství“. Sborník VŠZ v Praze, 79-85, 1968.
- FORAL A.: Současná úroveň šlechtění a odrůd ozimého žita ve světě. Souhrn referátů a diskusních příspěvků z vědeckého semináře „Světová vývojová tendence v pěstování chlebového obilí z hlediska potřeby československého obilnářství“. ÚVTI Praha, 23-28, 1967.
- FORAL A.: Vliv provenience na biologickou hodnotu osiva hrachu. Souhrn referátů na vědecké konferenci „Semenářství hlavních polních plodin a význam ekologie pro agrotechniku“. Praha, 46-52, 1969.
- FORAL A.: Umění porušování (skarifikování) tvrdých semen jetelovin a luskovin. „Luskoviny“, „Osivo a sadba“, 203-205, 276-291, Praha 1958.
- FORAL A.: Luskoviny. „Praktická agrotechnika“ 422-448, Praha 1959.
- FORAL A.: Posklizňové dozrávání (47-48). Korelační vztahy mezi hlavními vlastnostmi a znaky (85-87). Významné cizí odrůdy sladovnického ječmene (137-139). „Sladovnický ječmen“, Praha 1967.
- FORAL A., VLACH M.: Biologická hodnota a provenience osiva. „Pšenice“, 232-235, Praha 1970.

Lekeš J., Zeniščeva L., Bezdek V.: Otázky vysoké produktivity krátkostébelných odrůd ječmene	557
Apel P., Nátr L.: Odrůdové rozdíly v intenzitě fotosyntézy klasů jarního ječmene	565
Brückner F.: Zvyšování odolnosti ječmene kumulací genů s účinností proti různému spektru ras <i>Erysiphe graminis</i> DC. f. sp. <i>Hordei</i> Marchal	567
Bareš I., Segefa V., Vlasák M.: Příspěvek k možnosti zvýšení rezistence vůči vyzimování ve šlechtění produktivních odrůd pšenice	573
Zeniščeva L., Hlaváč M.: Hodnocení kombinačních schopností krátkostébelných odrůd jarního ječmene podle metody částečného dialelního křížení	592
Perutík R.: Odolnost odrůd světového sortimentu ovsa k napadení obilek bzunkou ječnou (<i>Oscinella frit</i> L.)	593
Rozkošná A.: Kvalita bílkovin v obilce čs. odrůd jarního ječmene	599
Šašek A., Prugar J., Hýža V.: Studium vlivu ročníků na frakční složení bílkovin pšeničných odrůd s různými technologickými vlastnostmi metodou škrobové gelové elektroforézy	605
Vánová M., Benada J.: Odrůdová citlivost jarního ječmene vůči herbicidům	613
Bezdek V., Flašarová M.: Vliv aplikace močoviny postřikem na výnos ozimé pšenice a jarního ječmene	619
Zatko J.: Vplyv základnej prípravy pôdy a množstva výsevu na úrody niektorých odrôd ozimnej pšenice	627
Ulmann L.: Produktivnost obilnin v horském výrobním typu při vyšším hnojení	635
Křišťan F., Strnad P., Vrkoč F.: Vliv některých agrotechnických opatření a jejich vzájemných vztahů na výnos ovsa	641
<i>Z vědeckého života:</i>	
Za ing. Antonínem Forelem, CSc.	651

СОДЕРЖАНИЕ

Лекеш Я., Зенищева Л., Бездек В.: Вопросы высокой продуктивности короткостебельных сортов ячменя (549). — Апел П., Натр Л.: Сортные различия интенсивности фотосинтеза колосьев ярового ячменя (565). — Брюкнер Ф.: Повышение устойчивости ячменя путем кумуляции генов, действующих против разного спектра рас *Erysiphe graminis* D. C. f. sp. *hordei* Marchal (571). — Бареш И., Сеgefа В., Власак М.: О возможности повышения зимостойкости в селекции продуктивных пшеничных сортов (581). — Зенищева Л., Главач М.: Оценка комбинационной способности короткостебельных форм ярового ячменя по методу частичного диаллельного скрещивания (583). — Перутик Р.: Устойчивость сортов мирового сорта овса против поражения зерновок шведской мухой (*Oscinella frit* L.) (598). — Розкошна А.: Качество белков в зерновке чехословацких сортов ярового ячменя (604). — Шашек А., Пругар Й., Гиза В.: Изучение влияния года на фракционный состав белков пшеничных сортов с разными технологическими свойствами по методу крахмальногелевого электрофореза (611). — Ваньова М., Бената Й.: Сортная чувствительность ярового ячменя к гербицидам (617). — Бездек В., Флашарова М.: Влияние опрыскивания мочевиной на урожай озимой пшеницы и ярового ячменя (619). — Затко Й.: Влияние основной почвообработки и нормы высева на урожай некоторых сортов озимой пшеницы (633). — Улманн Л.: Продуктивность зерновых в горном производственном типе при высоком уровне удобрения (639). — Кржиšťан Ф., Стрнад П., Вркоч Ф.: Влияние некоторых агротехнических мероприятий и их взаимоотношений на урожай овса (649). — Мемориал инж. А. Форала, канд. наук (651).

CONTENT

Lekeš J., Zeniščeva L., Bezdek V.: The Problems of High Productivity in Short-Stalked Barley Varieties (549). — Apel P., Nátr L.: Variety Differences in the Photosynthesis Rate of Spring Barley Ears (559). — Brückner F.: Increasing the Resistance of Barley through Gene Cumulation with the Effectivity against Various Spectres of the Races of *Erysiphe graminis* Dc. f. sp. *hordei* Marchal (567). — Bareš I., Segefa V., Vlasák M.: On the Possibility of Increasing the Resistance to Winter-Killing in the Breeding of Productive Wheat Varieties (573). — Zeniščeva L., Hlaváč M.: The Evaluation of the Combining Abilities of Short-Stalked Varieties of Spring Barley According to the Method of Partial Diallel Crossing (583). — Peru-

tík R.: The Resistance of the Varieties of the World Oat Collection to the Attack by Fly (*Oscinella frit* L.) (593). — Rozkošná A.: The Quality of Proteins in the Caryopses of the Czechoslovak Spring Barley Varieties (599). — Šašek A., Prugar J., Hýža V.: The Use of the Method of Starch Gel Electrophoresis for the Study of the Effect of Years on the Fractional Composition of Proteins in the Wheat Varieties with Different Technological Properties (605). — Váňová M., Benada J.: The Sensitivity of Spring Barley Varieties to Herbicides (613). — Bezděk V., Flašarová M.: The Effect of the Spraying Application of Urea on the Yield of Winter Wheat and Spring Barley (619). — Zafko J.: The Effect of the Basic Soil Cultivation and Sowing Rates on the Yields of Some Varieties of Winter Wheat (627). — Ulmann L.: The Productivity of Cereals in the Mountain Region under the Conditions of Increased Fertilization (635). — Křišťan F., Strnad P., Vrkoč F.: The Effect of Some Cultural Practices and their Interactions on Oat Yield (641). — In memory of Ing. A. Foral, CSc. (651).

INHALT

Lekeš J., Zeniščeva L., Bezděk V.: Fragen der hohen Produktivität der Kurzhalmsgerstesorten (res. E/549). — Apel P., Nátr L.: Sortenunterschiede in der Photosyntheserate der Ähren bei Sommergerste (559). — Brückner F.: Steigerung der Gersteresistenz durch Kumulation der gegen das verschiedene Spektrum der Rassen *Erysiphe graminis* DC. f. sp. Hordei Marchal wirkungsvollen Gene (res. E/567). — Bareš I., Segeta V., Vlasák M.: Beitrag zur Möglichkeit einer Steigerung der Resistenz gegen Auswinterung in der Züchtung der produktiven Weizensorten (res. E/573). — Zeniščeva L., Hlaváč M.: Bewertung der Kombinationsfähigkeiten der Kurzhalmsommergerstesorten nach der Methode der diallelen Teilkreuzung (res. E/583). — Perutík R.: Resistenz der Weltsortimenthaferesorten zum Befall der Getreidefrucht von der Fritfliege (*Oscinella frit* L.) (res. E/593). — Rozkošná A.: Eiweißqualität in der Getreidefrucht der tschechosl. Sommergerstesorten (res. E/604). — Šašek A., Prugar J., Hýža V.: Untersuchung des Jahrgangesinflusses auf die Fraktionszusammensetzung der Weizensorteneinweißstoffe mit verschiedenen technologischen Eigenschaften mittels Methode der Stärkegelelektrophorese (res. E/613). — Váňová M., Benada J.: Sortenempfindlichkeit der Sommergerste gegen Herbizide (res. E/613). — Bezděk V., Flašarová M.: Einfluß der Harnstoffapplikation durch Bespritzung auf den Ertrag des Winterweizens und der Sommergerste (res. E/619). — Zafko J.: Einfluß der grundlegenden Bodenvorbereitung und der Aussaatmenge auf die Erträge einiger Winterweizensorten (res. E/627). — Ulmann L.: Getreideartenproduktivität in dem Gebirgsproduktionstyp bei höherer Düngung (res. E/635). — Křišťan F., Strnad P., Vrkoč F.: Einfluß einiger anbautechnischen Maßnahmen und ihrer wechselseitigen Beziehungen auf den Haferertrag (res. E/641). — Nachruf an Ing. A. Foral, CSc. (651).



Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PSN - 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, Legerova ulice 22, 120 00 Praha 2.