

STANISŁAW CEBULA

## ZALEŻNOŚĆ DŁUGOŚCI KAMPANII ZBIORCZEJ, PLONOWANIA ORAZ JAKOŚCI GROCHU ZIEŁONEGO OD ODMIANY, STANOWISKA I TERMINU SIEWU PRZY UPRAWIE W WARUNKACH PODGÓRSKICH

W latach 1976—1978 w bazie surowcowej ZPOW w Nowym Sączu badano wpływ dziewięciu odmian o różnym okresie wegetacji: Laser, Bördi, Cud Kelvedonu, Nefryt, Rarytas, Delisa II, Konserwowy IHAR, Nike i Nora, dwóch stanowisk: mady, położonej w dolinie na wys. 320 m n.p.m., i gleby brunatnej, usytuowanej na wzniesieniu o wys. 400 m n.p.m., oraz dwóch terminów wysiewu na długość kampanii zbiorczej, plonowanie oraz wybrane cechy jakościowe grochu zielonego.

Zastosowane czynniki doświadczenia pozwoliły wydłużyć kampanię zbiorczą grochu do prawie 25 dni. Najlepiej plonującymi odmianami w poszczególnych grupach wczesności były: Cud Kelvedonu, Delisa II, Konserwowy IHAR i Nike. Na mady uzyskano średnio o 23,4% wyższy plon świeżych nasion niż na glebie brunatnej. Opóźnienie wysiewu grochu spowodowało obniżkę plonu przeciętnie o 7,1%.

### I. WSTĘP I PRZEGLĄD LITERATURY

Groch zielony posiada specyficzne wymagania w odniesieniu do klimatu. Wczesna wiosna, chłodne lato oraz znaczna ilość opadów stwarzają korzystne warunki dla wzrostu i rozwoju tej rośliny. W oparciu o powyższe założenia za najlepsze rejony uprawy grochu zielonego w Polsce Majert i Wojski [13] uznali tereny nadmorskie i podgórskie. O przydatności terenów podgórskich do uprawy tego warzywa wspomina wielu autorów m. in. Hartmair i Leitenberger [9], którzy uzyskali wysoką jakość plonu świeżych nasion grochu uprawianego w warunkach podalpejskich.

Groch zielony, warzywo wybitnie przemysłowe, prawie w całości jest utrwalany przez przemysł spożywczy w postaci konserw i mrożonek. W pracy tak sezonowych placówek, jakimi są przetwórcze owocowo-warzywne, niezwykle ważnym problemem jest równomierny dopływ wyso-

kiej jakości surowca i długotrwała kampania przerobowa, pozwalająca właściwie wykorzystać linie produkcyjne oraz zdolność przetwórczą zakładów. Dlatego też w warunkach każdej bazy surowcowej podstawowym zagadnieniem jest zbadanie, jak dalece można przedłużyć okres plonowania grochu zielonego bez obawy obniżenia nie tylko wysokości plonu, ale i jego jakości.

Istnieje kilka możliwości przedłużania kampanii zbiorczej. Jedną z podstawowych i najczęściej praktykowanych jest dobór odmian o różnej długości okresu wegetacji. Zwraca na nią uwagę Chroboczek [2], Rogeński i in. [23], Paszkowska i in. [17], Kwastiel [12], Woynke [34], Kossowski i Tendaj [10], Skriabina [25], Plucińska i Woynke [18]. Autorzy ci podkreślają, że równomierny spływ surowca do przetwórci uzależniony jest od procentowego doboru odmian poszczególnych grup wczesności. Uprawa nie jednej odmiany grochu, lecz kilku różniących się pomiędzy sobą terminem zbioru leży również w interesie gospodarstwa ze względu na możliwość rozłożenia pracy ludzi i maszyn przy zbiorze. Duża rola w uzyskaniu odmian o zróżnicowanym okresie wegetacji przypada hodowcom grochu [7, 4, 23, 17].

Przedłużenie okresu zbiorów można również uzyskać poprzez kilkakrotny wysiew grochu. Wpływ terminu siewu na wzrost i rozwój oraz plonowanie grochu zielonego badali w Polsce Kotowski [11], Woynke [33] oraz Kossowski i Tendaj [10]. Zaobserwowali oni, że im termin siewu był późniejszy, tym rozwój grochu był przyspieszony w wyniku wyższych temperatur, które rośliny napotykały. Zakwitanie i zawiązywanie strąków u małych, słabych roślin dawało w rezultacie obniżkę plonu. Podobną reakcję grochu obserwowali w badaniach amerykańskich Boswell [1] oraz Smittle i Bradley [26], w Anglii Proctor [22], Milbourn i Hardwick [15], w Kanadzie Gubbels [8], Fletcher, Ormrod, Maurer i Stanfield [6], w RFN Mehwald [14], w ZSRR Popow i Gorszewikowa [19], w Bułgarii Porjazow [20, 21], w warunkach jugosłowiańskich zaś Trifunović [29].

W rejonach podgórskich następną możliwością wydłużenia kampanii zbiorczej stwarza zróżnicowanie ukształtowania terenu, a także różne warunki klimatyczne i glebowe. Na możliwość taką wskazują Woynke [34], Zawitkowski i Trzeciakowski [37] oraz wspomniani już Hartmair i Leitenberger [9]. Autorzy ci proponują wykorzystanie w rejonach podgórskich różnych wysokości n.p.m. i skłonów terenu, lokalnych mikroklimatów oraz różnic glebowych.

Celem badań przedstawionych w niniejszej pracy było sprawdzenie, jak dalece można przedłużyć kampanię zbiorczą grochu zielonego, poprzez dobór odmian o różnym okresie wegetacji i terminów siewu na różnych stanowiskach, w specyficznych warunkach rejonu podgórskiego. W badaniach uwzględniono wpływ tych czynników na długość okresu zbioru, plonowanie oraz wybrane cechy jakościowe grochu.

## II. MATERIAŁ, WARUNKI DOŚWIADCZENIA, METODY BADAŃ

**M a t e r i a ł.** Do badań użyto dziewięciu następujących odmian grochu łąskowego o nasionach pomarszczonych:

odmiany wczesne:

Laser — oryginalna (ZDHAR Radzików),

Bördi — importowana z NRD,

Cud Kelvedonu — selekcjonowana (SHRO Nochów),

Nefryt — oryginalna (SHRO Nochów);

odmiany średnio wczesne:

Rarytas — oryginalna (SHRO Pass),

Delisa II — selekcjonowana (SHRO Gołębiew);

odmiana średnio późna:

Konserwowy IHAR — oryginalna (SHRO Świętosław);

odmiany późne:

Nike — oryginalna (SHRO Szymanów),

Nora — oryginalna (SHRO Pawłowice Sochaczewskie).

**W a r u n k i ś r o d o w i s k a.** Doświadczenie przeprowadzono w latach 1976—1978 w gminie Stary Sącz w województwie nowosądeckim, na polach należących do indywidualnych rolników. Zlokalizowane ono było w miejscowościach:

1. Gołkowice Górne — na madzie, w terenie płaskim o wysokości 320 m n.p.m.

2. Łazy Biegonickie — na glebie brunatnej, położonej na lekkim skłonie północnym na wysokości 400 m n.p.m.

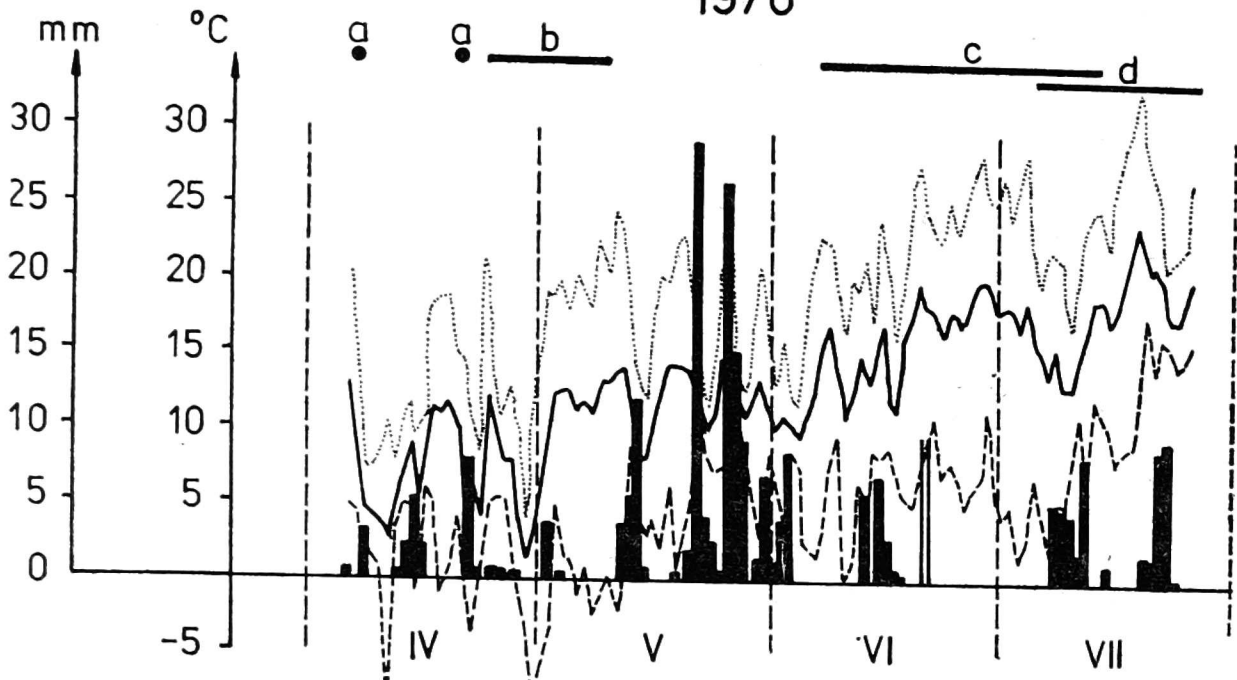
Odległość między obydwooma stanowiskami wynosiła 10 km.

Na podstawie odkrywek (opisu profilu, składu mechanicznego) gleby określono jako:

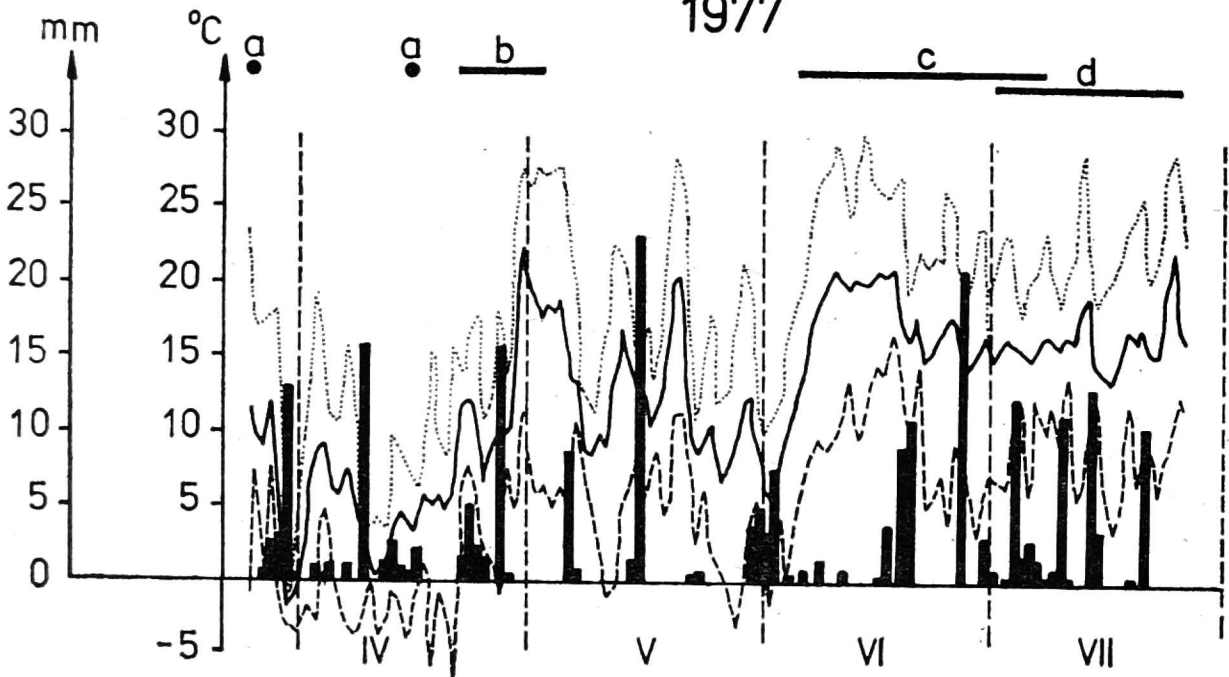
1. Klasa: Gleba napływowa  
 Typ i podtyp: Mada próchniczna  
 Rodzaj: wytworzona z aluwium  
 Gatunek: Gлина lekka pylasta, średnio głęboko na żwirze,
2. Klasa: Gleba brunatnoziemna  
 Typ i podtyp: Gleba brunatna opadowo-oglejona  
 Rodzaj: Wytworzona ze zwietrzliny piaskowca fliszowego  
 Gatunek: Gлина średnia, głęboko na szkieletowej glinie ciężkiej.

W każdym roku doświadczeń przedplonem dla grochu zielonego były rośliny okopowe (w roku 1976 i 1977 ziemniaki, w 1978 buraki pastewne), pod które stosowano obornik. Uprawa wypadła więc w drugim roku po oborniku. Jesienią wykonywano orkę, natomiast na wiosnę przed wysie-

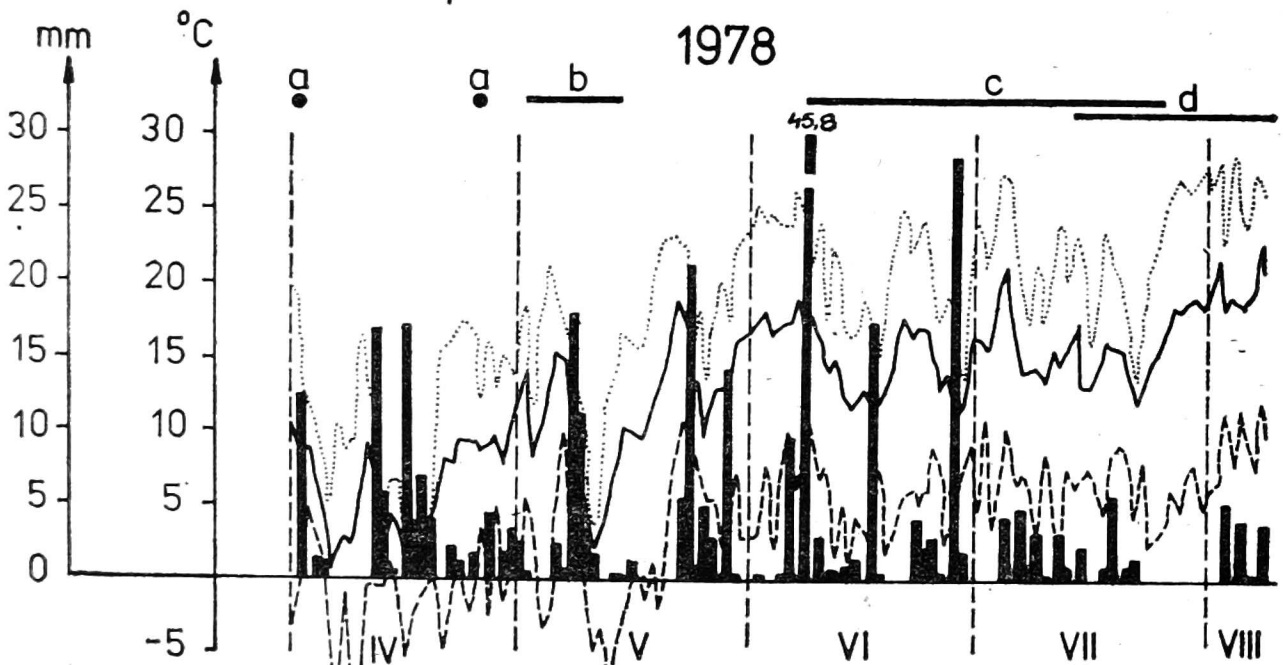
1976



1977



1978



..... 1

———— 2

- - - - 3

█ 4

wem grochu bronowanie. Pod bronę stosowano nawozy mineralne: saletrzak, superfosfat potrójny oraz sól potasową. Wysokość dawek nawozowych ustalono w oparciu o wykonane analizy gleby i zalecenia nawożenia roślin warzywnych, uzupełniając składniki pokarmowe w glebie do następującego poziomu: P-80 mg/l gleby, K-125 mg/l gleby, natomiast azot dawano w ilości 50 kg N/ha.

Przebieg warunków pogodowych w okresie wegetacji grochu zielonego przedstawiono na rycinie 1. Dane dotyczą notowań stacji meteorologicznej w Nowym Sączu (szer. geogr. półn. —  $49^{\circ}37'$ , dług. geogr. wsch.  $20^{\circ}42'$ , wzniesienie — 292 m n.p.m.). Odległość stacji meteorologicznej od pola z doświadczeniem w Gołkowicach Górnych wynosiła 14 km, natomiast w Łazach Biegonickich 4 km.

W roku 1976 przebieg pogody był raczej korzystny dla wzrostu i rozwoju grochu zielonego. Wprawdzie tuż po wschodach z pierwszego terminu temperatura spadła przy gruncie do  $-7,7^{\circ}\text{C}$ , jednak nie spowodowała uszkodzeń młodych roślin. W trzeciej dekadzie maja bezpośrednio przed kwitnieniem obfite deszcze zaopatrzyły na długo glebę w wilgoć, co miało tym większe znaczenie, że w późniejszym okresie notowano bardzo małe opady. Lipiec, okres zbioru grochu, charakteryzował się wysokimi temperaturami powietrza, co przy niewielkich opadach nie było zbyt korzystne dla procesu dojrzewania nasion.

W roku 1977 wiosna zaczęła się bardzo wcześnie, co pozwoliło na wykonanie pierwszego siewu grochu już w trzeciej dekadzie marca. Pod koniec marca i na początku kwietnia wróciła zima. Opady śniegu i niskie temperatury spowodowały zahamowanie wegetacji, lecz także dostarczyły glebie sporo wilgoci. Maj był miesiącem bardzo suchym i gorącym. Tuż przed kwitnieniem wczesnych odmian grochu z 27 na 28 maja wystąpił silny jak na tę porę roku przymrozek  $-3,2^{\circ}\text{C}$ , który powtórzył się z 1 na 2 czerwca ( $-2,0^{\circ}\text{C}$ ), powodując uszkodzenie organów generatywnych tej grupy odmian. W porze dojrzewania grochu panowały korzystne, niezbyt wysokie temperatury i równomierne opady.

W roku 1978 przebieg pogody był niezbyt korzystny dla uprawy grochu zielonego. Po wysiewie nasion z pierwszego terminu, podobnie jak w roku

↓  
Ryc. 1. Przebieg warunków pogodowych w poszczególnych miesiącach okresu wegetacji grochu zielonego w roku 1976, 1977 i 1978.  $^{\circ}\text{C}$  — temperatura dobowa powietrza w  $^{\circ}\text{C}$ , 1 — maksymalna, 2 — średnia, 3 — minimalna przygruntowa, mm — opady atmosferyczne w mm, 4 — suma dobowa opadów, a — termin siewu, b — wschody, c — kwitnienie, d — zbiory

Fig. 1. Course of weather conditions in particular months of vegetation period of green pea in the years 1976, 1977, and 1978.  $^{\circ}\text{C}$  — daily air temperature in  $^{\circ}\text{C}$ , 1 — maximal, 2 — mean, 3 — minimal near ground, mm — precipitation in mm, 4 — daily total precipitation; a — term of sowing, b — germination, c — flowering, d — gathering

1977, spadł śnieg i temperatura na niemal cały kwiecień znacznie się obniżyła. Było to przyczyną długotrwałych i nierównomiernych wschodów grochu z pierwszego terminu. Silny przymrozek  $-7,6^{\circ}\text{C}$  z 12 na 13 maja nie spowodował uszkodzeń siewek. Maj oraz czerwiec były raczej chłodne, z bardzo dużą ilością opadów. Nadmiar wilgoci dał się odczuć przede wszystkim na glebie brunatnej. Chłodna wiosna i lato oraz duża ilość opadów były przyczyną późnego dojrzewania grochu, które nastąpiło dopiero w drugiej połowie lipca i na początku sierpnia.

**M e t o d y b a d a ń.** Doświadczenie założono metodą podbłoków w czterech powtórzeniach. Badaniami objęto trzy czynniki doświadczenia:

1. Dziewięć odmian (jak w podrozdziale „Materiał”).
2. Dwa stanowiska (jak w podrozdziale „Warunki środowiska”).
3. Dwa terminy siewu:
  - 1976: 6 i 20 kwietnia,
  - 1977: 25 marca i 15 kwietnia,
  - 1978: 1 i 24 kwietnia.

Nasiona wysiano siewnikiem jednorzędowym typu Planet na poletka o wymiarze  $3 \times 2 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$  każde, w ośmiu rzędach w odległości co 25 cm. W rzędzie rośliny przypadały średnio co 4 cm. Na  $1 \text{ m}^2$  znajdowało się około 100 roślin. Każde poletko posiadało pasy ochronne i dlatego powierzchnia do zbioru wynosiła  $4 \text{ m}^2$ . Bezpośrednio przed wysiewem nasiona zaprawiano Zaprawą nasienną T w ilości 2 g/kg oraz Nitraginą w ilości 5 g/kg nasion.

Zabiegi pielęgnacyjne sprowadzały się przede wszystkim do odchwaszczania. W roku 1976 i 1977 stosowano tylko odchwaszczanie mechaniczne (pielenie), a w roku 1978 zastosowano dodatkowo chemiczne zwalczanie chwastów, używając herbicydu Basagran (dawka 3 l/h w 600 l  $\text{H}_2\text{O}$  w stadium tworzenia przez rośliny wąsów czepnych). W miarę potrzeby wykonywano zabiegi ochrony roślin. W roku 1976 nie zaistniała taka konieczność. W roku 1977 zwalczano po wschodach oprzędziki (*Sitona lineatus* L.) stosując Owadofos płynny 50 (0,9 l/ha) oraz w czasie kwitnienia mszyce (*Acyrtosiphon pisum* Harris) za pomocą Pirimoru (0,3 kg/ha). Natomiast w roku 1978 przeciwko paciornicy grochowiance (*Contarinia pisi* Winn.) zastosowano preparat Gardona 24 EC (1,8 l/ha) na odmianach późnych grochu.

Zbiór grochu przeprowadzono jednorazowo, gdy możliwie jak największa liczba strąków uzyskała optymalną dojrzałość technologiczną. Za taką uznano moment, gdy strąki były wypełnione nasionami, ale były jeszcze w pełni mięsiste, nie wykazując na końcach najmniejszych choćby oznak starzenia się jak bielenie i marszczenie się. Równocześnie nasiona były słodkie, jędrne, niemączyste, spłaszczające się pod naciskiem palca (PN-72/R-75763). W czasie zbioru ważono z każdego poletka świeżą masę całych roślin, a po wyłuskaniu ze strąków masę świeżych nasion. Wykonano również pomiar wielkości nasion w próbie jednokilogramowej na sitach

o średnicy otworów 10, 9, 8, 7 i 6 mm. Każdorazowo w świeżych nasionach wykonywano oznaczenie suchej masy metodą suszarkową w temperaturze 95—98°C.

Obliczenia statystyczne wyników dotyczących plonu świeżych nasion grochu wykonano wg metody podbloków przy poziomie prawdopodobieństwa  $P = 0,05$ .

### III. WYNIKI

#### Długość okresu wegetacji

W poszczególnych latach wystąpiły różnice w długości okresu wegetacji, przy czym najkrótszy notowano w roku 1976, dłuższy w 1977, a najdłuższy w 1978 (tab. 1). We wszystkich trzech latach doświadczeń ta cecha grochu wykazała dużą prawidłowość w zależności od odmiany, terminu siewu i stanowiska.

Najkrótszym okresem wegetacji charakteryzowała się odmiana Laser, a następnie Bördi, Cud Kelvedonu i Nefryt. Różnice w długości okresu wegetacji całej grupy odmian wczesnych w badanych latach nie przekraczały 3 dni. W stosunku do najpóźniejszej z tej grupy odmian Nefryt, średniowczesna odmiana Rarytas była późniejsza o 4—10 dni, a Delisa II o 6—12 dni. Z kolei odmiana średnio późna Konserwowy IHAR była późniejsza o 1—3 dni w porównaniu z tą ostatnią. Natomiast odmiany późne Nike i Nora w stosunku do odmiany Konserwowy IHAR miały dłuższy okres wegetacji o 1—6 dni. Różnica pomiędzy najwcześniejszą odmianą Laser a najpóźniejszą Nora wynosiła 14—21 dni.

Termin siewu wywarł decydujący wpływ na długość okresu wegetacji. Przy drugim, późniejszym terminie siewu okres wegetacji był krótszy o 9—20 dni w porównaniu z pierwszym.

Stanowisko w niewielkim stopniu decydowało o długości okresu wegetacji. Na wyżej położonej glebie brunatnej był on taki sam lub do 3 dni dłuższy.

#### Długość kampanii zbiorczej

Kampania zbiorcza trwała w roku 1976 od 5 do 26 lipca, w roku 1977 od 1 do 25 lipca, a w roku 1978 od 13 lipca aż do 8 sierpnia.

Czas zbioru (tab. 2) odmian wczesnych grochu: Laser, Bördi, Cud Kelvedonu i Nefryt był bardzo krótki i wynosił średnio w analizowanych latach nieco ponad 2 dni. Stosunkowo dużą różnicę zanotowano pomiędzy zbior-

Wpływ terminu siewu oraz stanowiska na długość okresu wegetacji dziewięciu odmian grochu zielonego w latach 1976, 1977 i 1978

Effect of term of sowing and locality on duration of vegetation period of nine varieties of green pea in the years 1976, 1977 and 1978

Odmiana Variety	Termin siewu Term of sowing	Stano- wisko Locality	1976		1977		1978	
			data zbioru date of gathering	liczba dni od siewu number of days from sowing	data zbioru date of gathering	liczba dni od siewu number of days from sowing	data zbioru date of gathering	liczba dni od siewu number of days from sowing
Laser	I	A	5.VII.	90	1.VII.	98	13.VII.	103
	II	B	6.VII.	91	3.VII.	100	14.VII.	104
		A	9.VII.	80	7.VII.	83	18.VII.	85
		B	11.VII.	82	8.VII.	84	19.VII.	86
Bördi	I	A	6.VII.	91	4.VII.	101	13.VII.	103
	II	B	7.VII.	92	5.VII.	102	14.VII.	104
		A	9.VII.	80	9.VII.	85	18.VII.	85
		B	12.VII.	83	9.VII.	85	19.VII.	86
Cud Kelvedonu	I	A	8.VII.	93	1.VII.	98	14.VII.	104
	II	B	8.VII.	93	3.VII.	100	15.VII.	105
		A	11.VII.	82	7.VII.	83	20.VII.	87
		B	13.VII.	84	8.VII.	84	21.VII.	88
Nefryt	I	A	8.VII.	93	4.VII.	101	15.VII.	105
	II	B	8.VII.	93	5.VII.	102	15.VII.	105
		A	11.VII.	82	9.VII.	85	21.VII.	88
		B	13.VII.	84	10.VII.	86	22.VII.	89



Rarytas	I	A	14.VII.	99	11.VII.	108	24.VII.	114
	II	B	14.VII.	99	12.VII.	109	25.VII.	115
		A	16.VII.	87	15.VII.	91	28.VII.	95
		B	17.VII.	88	16.VII.	92	29.VII.	96
Delisa II	I	A	15.VII.	100	13.VII.	110	26.VII.	116
		B	16.VII.	101	14.VII.	111	27.VII.	117
	II	A	17.VII.	88	18.VII.	94	1.VIII.	99
		B	19.VII.	90	19.VII.	95	2.VIII.	100
Konserwowy IHAR	I	A	17.VII.	102	15.VII.	112	29.VII.	119
		B	18.VII.	103	15.VII.	112	29.VII.	119
	II	A	18.VII.	89	20.VII.	96	2.VIII.	100
		B	20.VII.	91	21.VII.	97	4.VIII.	102
Nike	I	A	19.VII.	104	16.VII.	113	1.VIII.	122
		B	20.VII.	105	17.VII.	114	2.VIII.	123
	II	A	21.VII.	92	21.VII.	97	4.VIII.	102
		B	23.VII.	94	23.VII.	99	6.VIII.	104
Nora	I	A	21.VII.	106	18.VII.	115	3.VIII.	124
		B	22.VII.	107	20.VII.	117	4.VIII.	125
	II	A	23.VII.	94	23.VII.	99	6.VIII.	104
		B	26.VII.	97	25.VII.	101	8.VIII.	106

A — mada,      B — gleba brunatna,  
A — mud,      B — brown soil.

Tabela 2 — Table 2

Wpływ terminu siewu oraz stanowiska na długość kampanii zbiorczej dziewięciu odmian grochu zielonego liczonej w kolejnych dniach trwania kampanii w latach 1976—1978

Effect of term of sowing and locality on duration of harvest campaign of nine varieties of green pea calculated in consecutive days of campaign duration in the years 1976—1978

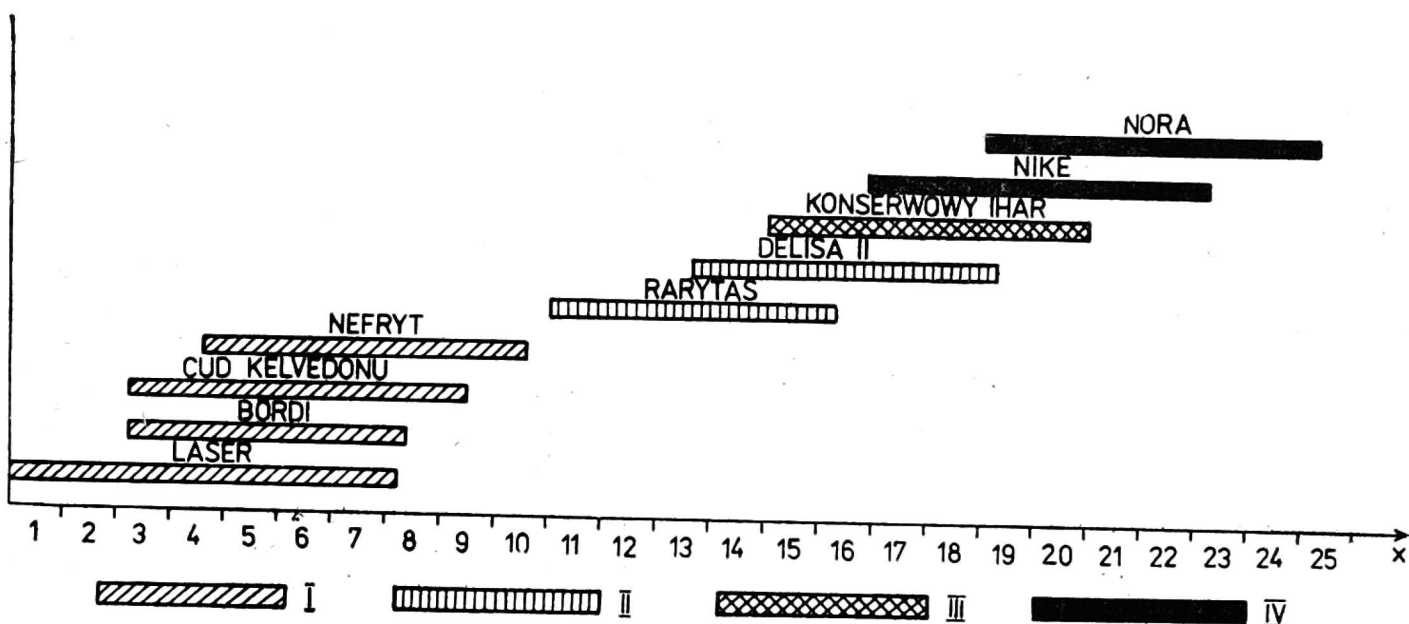
Odmiana Variety	Termin siewu Term of sowing	Stano- wisko Locality	1976	1977	1978
Laser	I	A	1	1	1
		B	2	3	2
	II	A	5	7	6
		B	7	8	7
Bördi	I	A	2	4	1
		B	3	5	2
	II	A	5	9	6
		B	8	9	7
Cud Kelvedonu	I	A	4	1	2
		B	4	3	3
	II	A	7	7	8
		B	9	8	9
Nefryt	I	A	4	4	3
		B	4	5	3
	II	A	7	9	9
		B	9	10	10
Rarytas	I	A	10	11	12
		B	10	12	13
	II	A	12	15	16
		B	13	16	17
Delisa II	I	A	11	13	14
		B	12	14	15
	II	A	13	18	20
		B	15	19	21
Konserwowy IHAR	I	A	13	15	17
		B	14	15	17
	II	A	14	20	21
		B	16	21	23
Nike	I	A	15	16	20
		B	16	17	21
	II	A	17	21	23
		B	19	23	25
Nora	I	A	17	18	22
		B	18	20	23
	II	A	19	23	25
		B	22	25	27

A — mada,  
A — mud,

B — gleba brunatna,  
B — brown soil.

rem najpóźniejszej z odmian wczesnych odmianą Nefryt, a średnio wczesną odmianą Rarytas. Okres ten wynosił prawie 7 dni. Kolejne odmiany były zbierane przeciętnie co około 2 dni. Zbiory odmian z drugiego terminu siewu następowały średnio w ponad 4 dni po zbiorach z pierwszego terminu wysiewu. Natomiast rozpoczęcie plonowania na glebie brunatnej następowało tylko średnio w ponad 1 dzień później niż na madzie.

Zastosowanie dwóch terminów siewu oraz dwóch stanowisk (ryc. 2) pozwoliło uzyskać czas trwania kampanii zbiorczej odmian grochu średnio w latach 1976—1978 dla odmian wczesnych od 1. do prawie 10. dnia, od-



Ryc. 2. Długość kampanii zbiorczej odmian grochu zielonego liczonej w kolejnych dniach od początku zbiorów (średnie za lata 1976—1978), x — kolejne dni kampanii zbiorczej; I — odmiany wczesne, II — odmiany średnio wczesne, III — odmiana średnio późna, IV — odmiany późne

Fig 2. Duration of harvest campaign of green pea varieties in consecutive days from the beginning of gathering (averages for the years 1976—1978). x — consecutive days of harvest campaign; I — early varieties, II — mean — early varieties, III — mean-late variety, IV — late varieties

mian średnio wczesnych od 11. do ponad 18. dnia, odmiany średnio późnej od 15. do 20. dnia, a odmian późnych od 17. do prawie 25. dnia kampanii.

Okres od zbioru odmiany najwcześniejszej do zbioru odmiany najpóźniejszej w zależności od terminu siewu i stanowiska przedstawiono w tabeli 3. Jak widać z zestawienia, jeden termin siewu i jedno stanowisko w wyniku zastosowania odmian o różnej długości okresu wegetacji pozwoliły uzyskać czas trwania kampanii zbiorczej średnio w badanych latach od 17,3 do 19,0 dni. Zastosowanie jednego terminu siewu i dwóch stanowisk dało okres zbiorów od 19,7 do 20,3 dni. Dwa terminy siewu i jedno stanowisko zapewniły plonowanie przeciętnie już w ciągu 22,3—23,3 dni. Natomiast wykorzystanie wszystkich czynników doświadczenia pozwoliło wydłużyć kampanię zbiorczą średnio dla lat do 24,7 dni (w roku 1976 do 22, w roku 1977 do 25, a w roku 1978 do 27 dni).

Tabela 3 — Table 3

Wpływ terminu siewu oraz stanowiska na długość kampanii od zbioru odmiany najwcześniejszej do zbioru odmiany najpóźniejszej w latach 1976—1978  
Effect of term of sowing and locality on campaign duration from harvesting the earliest variety to gathering of the latest one in the years 1976—1978

Termin siewu Term of sowing	Stanowisko Locality	1976	1977	1978	Średnia dla lat 1976—1978 Average for years 1976—1978
I	A	17	18	22	19,0
I	B	17	18	22	19,0
II	A	15	17	20	17,3
II	B	16	18	21	18,3
I	A—B	18	20	23	20,3
II	A—B	18	19	22	19,7
I—II	A	19	23	25	22,3
I—II	B	21	23	26	23,3
I—II *	A—B *	22	25	27	24,7

A — mada,

B — gleba brunatna,

A — mud,

B — brown soil.

\* Jest to okres, jaki upływa od zbioru odmiany najwcześniejszej z pierwszego terminu siewu na madzie do zbioru odmiany najpóźniejszej z drugiego terminu siewu na glebie brunatnej.

\* It is a period between gathering of the earliest variety of the first term of sowing on the mud and the latest one of the second term of sowing on the brown soil.

### Plon świeżych nasion

Najważniejszym miernikiem oceny plenności grochu zielonego jest plon świeżych nasion. W tabelach 4, 5 i 6 przedstawiono udowodnione statystycznie różnice między obiektami doświadczenia i ich współdziałaniem w roku 1976, 1977 i 1978 dotyczące wysokości plonu świeżych nasion.

W roku 1976 uzyskano bardzo wysoki plon świeżych nasion. Wynosił on od 5,53 do 10,08 t/ha. W roku 1977 plonowanie odmian wczesnych było bardzo niskie, na skutek przemarznięcia pąków kwiatowych. Plony pozostałych odmian były nieco niższe niż w roku poprzednim. Przymrozek spowodował, że plony wahały się od 0,45 do 7,08 t/ha. Najmniej korzystny okazał się rok 1978. Wystąpiła duża zmienność pomiędzy obiektami doświadczenia, plon zaś świeżych nasion zawierał się w granicach 1,80—6,78 t/ha.

Jak wynika z tabel 4—6, plonowanie poszczególnych odmian było w znacznej mierze zróżnicowane. Najbardziej charakterystycznym przejawem tych różnic są niskie plony uzyskiwane we wszystkich latach z odmian wczesnych Laser, Bördi, Cud Kelvedonu i Nefryt w porównaniu

Tabela 4 — Table 4

Wpływ stanowiska oraz terminu siewu na plon świeżych nasion dziewięciu odmian grochu zielonego (w t/ha) w roku 1976

Effect of locality and term of sowing on yield of fresh seeds of nine varieties of green pea (in t per ha) in the year 1976

Odmiana Variety	Stanowisko Locality						Średnia dla odmian Average for va- rieties	NUR dla odmian NUR for va- rieties
	Mada Mud	Gleba br- natna Brown soil						
	Termin siewu Term of sowing							
	6.IV.	20.IV.	6.IV.	20.IV.	6.IV.	20.IV.		
Laser	7,60	6,20	5,83	5,95			6,40	0,279
Bördi	8,20	6,65	5,73	6,03			6,65	
Cud Kelvedonu	8,48	7,25	5,55	5,53			6,70	
Nefryt	8,58	7,20	5,55	5,45			6,70	
Rarytas	9,58	7,85	6,35	5,88			7,42	
Delisa II	8,83	8,80	7,20	8,68			8,38	
Konserwowy IHAR	9,28	9,93	7,33	7,40			8,49	
Nike	10,08	9,98	9,23	8,55			9,46	
Nora	8,23	8,85	9,08	8,00			8,54	
Średnia dla stanowisk Average for localities	8,42		6,85					
NUR dla stanowisk NUR for localities	0,147							
Średnia dla terminów siewu Average for terms of sowing					7,82	7,45		
NUR dla terminów siewu NUR for terms of sowing					0,095			

NUR dla współdziałania:	odmiany × stanowiska,	-0,440
	odmiany × t. siewu,	-0,285
	stanowiska × t. siewu,	-0,135
	odmiany × stan. × t. siewu.	-0,403
NUR for concurrence:	variety × locality,	-0,403
	variety × term of sowing,	
	locality × term, of sowing,	
	variety × locality × term of sowing.	

z pozostałymi. W grupie odmian wczesnych nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w roku 1976. Wystąpiły one w latach 1977 i 1978. Najbardziej niestabilna w tej grupie odmian była Bördi, która w roku 1978 oka-

zała się jedną z lepiej plonujących odmian, w roku 1977 zaś wydała najniższy plon wskutek przemarznięcia. Bliższa analiza danych wskazuje jednak, że wszystkie cztery odmiany wczesne reprezentują podobny poziom plenności. Cechy najmniejszej plenności zarysowują się u odmiany Laser, która w dwu latach doświadczeń wydała statystycznie istotnie

Tabela 5 — Table 5

Wpływ stanowiska oraz terminu siewu na plon świeżych nasion dziewięciu odmian grochu zielonego (w t/ha) w roku 1977

Effect of locality and term of sowing on yield of fresh seeds of nine varieties of green pea (in t per ha) in the year 1977

Odmiana Variety	Stanowisko Locality						Średnia dla odmian Average for va- rieties	NUR dla odmian NUR for va- rieties
	Mada Mud		Gleba bru- natna Brown soil					
	Termin siewu Term of sowing							
	25.III.	15.IV.	25.III.	15.IV.	25.III.	15.IV.		
Laser	2,45	1,88	3,83	2,68			2,71	0,164
Bördi	0,45	1,55	1,10	1,95			1,26	
Cud Kelvedonu	3,93	1,78	3,85	2,73			3,07	
Nefryt	1,53	1,95	2,65	3,03			2,29	
Rarytas	6,65	6,48	6,65	6,53			6,58	
Delisa II	6,85	6,13	6,75	6,98			6,68	
Konserwowy IHAR	6,93	6,03	6,38	6,00			6,34	
Nike	7,08	6,80	6,75	6,55			6,80	
Nora	5,93	5,68	6,15	5,63			5,85	
Średnia dla stanowisk Average for localities	4,45		4,79					
NUR dla stanowisk NUR for localities	0,103							
Średnia dla terminów siewu Average for terms of sowing					4,77	4,46		
NUR dla terminów siewu NUR for terms of sowing					0,099			

NUR dla współdziałania:

odmiany × stanowiska,  
odmiany × t. siewu,  
stanowiska × t. siewu,  
odmiany × stan. × t. siewu.

—0,310  
—0,298  
—0,421

NUR for concurrence:

variety × locality,  
locality × term of sowing,  
variety × locality × term of sowing.

Tabela 6 — Table 6

Wpływ stanowiska oraz terminu siewu na plon świeżych nasion dziewięciu odmian grochu zielonego (w t/ha) w roku 1978  
Effect of locality and term of sowing on yield of fresh seeds of nine varieties of green pea (in t per ha) in the year 1978

Odmiana Variety	Stanowisko Locality						Średnia dla odmian Average for varieties	NUR dla odmian NUR for varieties
	Mada Mud		Gleba brunatna Brown soil					
	Termin siewu Term of sowing							
	1.IV.	24.IV.	1.IV.	24.IV.	1.IV.	24.IV.		
Laser	3,05	4,35	2,63	1,80			2,96	0,327
Bördi	5,70	5,50	4,28	2,93			4,60	
Cud Kelvedonu	3,58	4,58	3,20	1,93			3,32	
Nefryt	5,30	5,35	3,13	1,90			3,92	
Rarytas	5,75	5,18	3,13	2,45			4,13	
Delisa II	4,85	5,15	3,75	2,55			4,08	
Konserwowy IHAR	6,78	5,60	3,43	2,53			4,59	
Nike	5,63	5,20	3,28	2,95			4,27	
Nora	4,30	3,93	2,48	2,20			3,23	
Średnia dla stanowisk Average for localities	4,99		2,81					
NUR dla stanowisk NUR for localities	0,151							
Średnia dla terminów siewu Average for terms of sowing					4,13	3,67		
NUR dla terminów siewu NUR for terms of sowing					0,132			

NUR dla współdziałania: odmiany × stanowiska, —0,454  
odmiany × t. siewu, —0,396  
stanowiska × t. siewu, —0,187  
odmiany × stan. × t. siewu.  
NUR for concurrence: variety × locality, —0,559  
variety × term of sowing,  
locality × term of sowing,  
variety × locality × term of sowing

niższy plon w porównaniu z pozostałymi odmianami wczesnymi. Plon świeżych nasion odmian wczesnych, obniżony znacznie wskutek przymrozku, wynosił średnio dla trzech lat od 4,02 do 4,37 t/ha.

W grupie odmian średnio wczesnych w roku 1976 wyraźnie plenniejsza była Delisa II niż Rarytas. W dwu następnych latach różnice pomiędzy tymi odmianami były nieistotne. Obydwie odmiany średnio wczesne były zawsze plenniejsze od wszystkich odmian wczesnych, z wyjątkiem roku 1978, kiedy przewyższała je jedynie odmiana Bördi. Średni plon świeżych nasion uzyskany w trzech latach badań wynosił dla odmiany Rarytas 6,04 t/ha, a odmiany Delisa II 6,38 t/ha.

Jedyna w badaniach średnio późna odmiana Konserwowy IHAR plonowała podobnie lub nieco lepiej niż odmiany średnio wczesne. Średni plon świeżych nasion uzyskany w trzech latach wynosił 6,47 t/ha.

Spośród odmian późnych zdecydowanie plenniejsza była Nike. Z odmiany tej uzyskiwano zawsze istotnie wyższy plon niż z odmiany Nora. Odmiana Nike okazała się najplenniejszą ze wszystkich porównywanych odmian w roku 1976 i 1977, a w roku 1978 wydała nieco niższy plon niż odmiana Bördi i Konserwowy IHAR, lecz na granicy istotności różnic. Średni plon świeżych nasion w latach 1976—1978 wyniósł dla odmiany Nike 6,84 t/ha, a odmiany Nora tylko 5,87 t/ha.

Jak wykazała analiza statystyczna, plon świeżych nasion był zdecydowanie wyższy w roku 1976 i 1978 w uprawie na madzie (średnio odpowiednio o 22,9 i 77,6%) w porównaniu z glebą brunatną. W roku 1977 uzyskano wprawdzie plon niższy o 7,6% na madzie, lecz głównie w wyniku znacznie większych uszkodzeń przymrozkowych odmian wczesnych na tym stanowisku. Dla trzech badanych lat plonowanie grochu było o 23,4% średnio wyższe na madzie niż na glebie brunatnej.

Bardzo dużą prawidłowość stwierdzono w plonowaniu grochu w zależności od terminu siewu. W ciągu wszystkich trzech lat groch dawał niższe plony przy późniejszym siewie. Obniżka plonu świeżych nasion była jednak niewielka i wynosiła w roku 1976 prawie 5%, w 1977 niespełna 7%, a w 1978 nieco ponad 12% w porównaniu z pierwszym terminem wysiewu, średnio zaś dla trzech lat 7,1%.

#### Wydażność świeżych nasion z zielonej masy

Plon świeżych nasion wyrażony w procentach plonu całej masy zielonej jest ważną gospodarczo cechą grochu, rzutuującą na wydażność maszyn w czasie omłotu. Wyniki zamieszczone w tabeli 7 wskazują, że najlepszą wydażnością w grupie odmian wczesnych charakteryzowały się Nefryt i Bördi (na poziomie 21,2 i 20,3%), znacznie niższą Laser i Cud Kelvedonu (średnio 18,7 i 17,8%). Bardzo wysoką wydażność posiadała odmiana średnio wczesna Rarytas, średnio 20,8%, wyższą o ponad 2% od pozostałej z tej grupy Delisy II. Odmiana Konserwowy IHAR reprezentowała podobny poziom co Delisa II. Wyraźnie niższym udziałem świeżych nasion w zielonej masie odznaczały się odmiany późne Nike i Nora, z wydażnością na poziomie odpowiednio 17,7 oraz 15,9%.



Tabela 7 — Table 7

Wpływ stanowiska oraz terminu siewu na procentowy udział plonu świeżych nasion w plonie zielonej masy dziewięciu odmian grochu zielonego (średnie z roku 1976 i 1978)  
Effect of locality and term of sowing on percentage participation of yield of fresh seeds in yield of green mass of nine varieties of green pea (averages from the years 1976 and 1978)

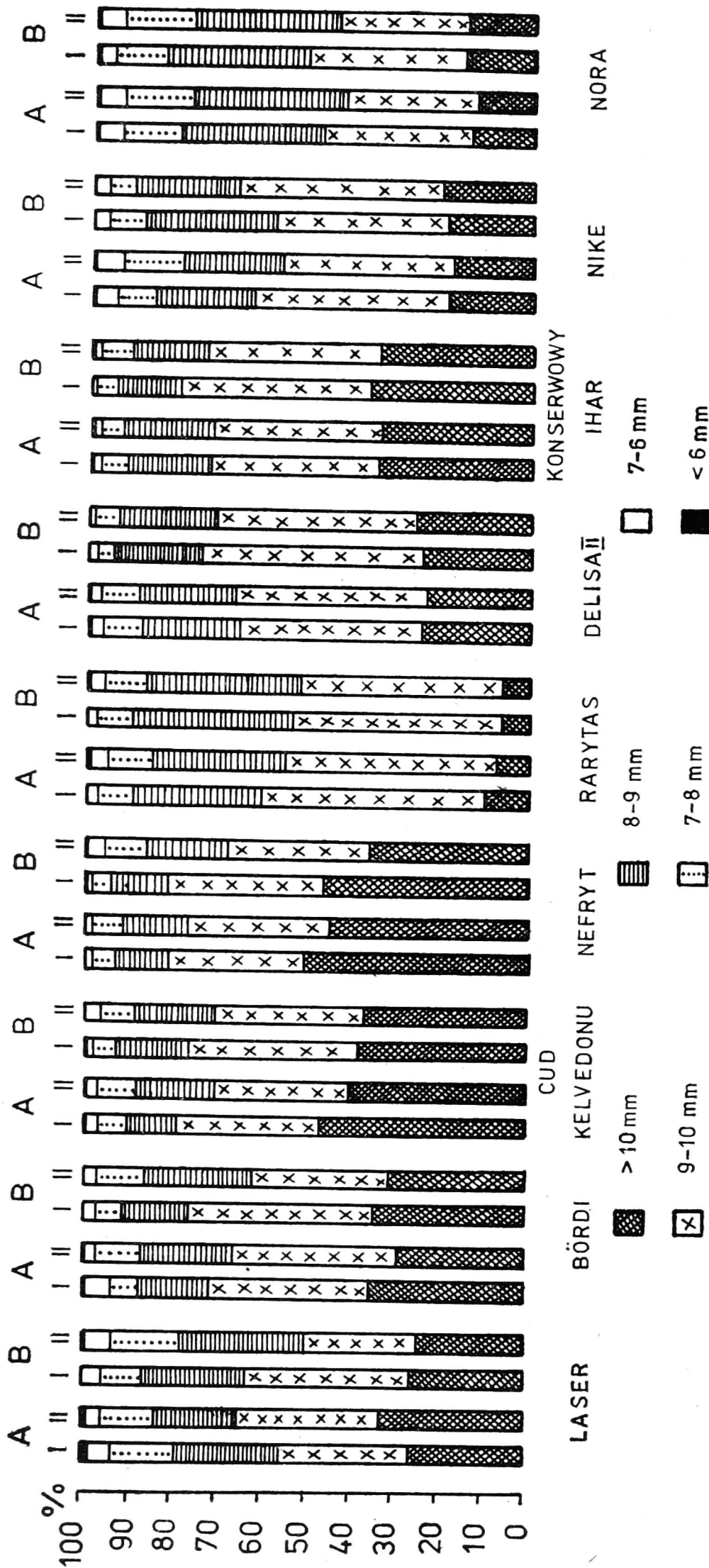
Odmiana Variety	Stanowisko		Locality				Średnia dla odmian Average for va- rieties
	Mada Mud		Gleba bru- natna Brown soil				
			Termin siewu Term of sowing				
	I	II	I	II	I	II	
Laser	17,7	19,2	20,2	17,8			18,7
Bördi	21,4	19,6	21,7	18,5			20,3
Cud Kelvedonu	16,9	17,4	18,6	18,1			17,8
Nefryt	23,2	21,1	21,8	18,5			21,2
Rarytas	21,1	19,5	22,1	20,6			20,8
Delisa II	15,3	17,8	21,5	20,3			18,7
Konserwowy IHAR	17,9	17,9	20,6	20,0			19,1
Nike	18,1	16,7	18,4	17,5			17,7
Nora	15,3	15,3	17,4	15,4			15,9
Średnia dla stanowisk Average for localities	18,4		19,4				
Średnia dla terminów siewu Average for terms of sowing					19,4	18,4	

Na glebie brunatnej stwierdzono wyższy procentowy udział świeżych nasion w zielonej masie roślin w porównaniu z mada w 14 na 18 obiektów.

Nieznacznie wyższą wydajność uzyskano z pierwszego terminu siewu w porównaniu z drugim (w 13 na 18 obiektów).

### Frakcje świeżych nasion

Wielkość świeżych nasion oceniono na podstawie procentowego udziału nasion poszczególnych frakcji, uzyskanych z rozsortowania próby na si-  
tach o różnej średnicy (ryc. 3). Przedstawione graficznie dane wskazują,  
że największe nasiona były charakterystyczne dla odmian wczesnych. Po-  
równanie odmian w tej grupie wykazuje, że największe nasiona posiadała  
odmiana Nefryt, nieco mniejsze Cud Kelvedonu, wreszcie najmniejsze  
Bördi i Laser. W grupie odmian średnio wczesnych Rarytas posiadał mniej-  
sze nasiona niż Delisa II i wyraźnie najmniejsze spośród wszystkich bada-  
nych odmian. Dużymi nasionami charakteryzowała się odmiana średnio



Ryc. 3. Procentowa struktura wielkości (średnicy) świeżych nasion grochu zielonego (średnie za lata 1976—1978). A — mada, B — gleba brunatna; I — pierwszy termin siewu, II — drugi termin siewu

Fig. 3. Percentage structure of size (diameter) of fresh seeds of green pea (averages for the years 1976—1978). A — mud, B — brown soil; I — first term of sowing, II — second term of sowing

Tabela 8 — Table 8

Zawartość suchej masy w nasionach grochu zielonego w % świeżej masy w roku 1976, 1977 i 1978

Dry mass content in seeds of green pea in per cent of fresh mass in the years 1976, 1977 and 1978

Odmiana Variety	1976			1977			1978									
	Stanowisko		Sred- nia dla od- mian Ave- rage for varie- ties	Stanowisko		Sred- nia dla od- mian Ave- rage for varie- ties	Stanowisko		Sred- nia dla od- mian Ave- rage for varie- ties							
	Mada Mud	Gleba bru- natna Brown soil		Termin siewu Term of sowing	Mada Mud		Gleba bru- natna Brown soil	Termin siewu Term of sowing		Mada Mud	Gleba bru- natna Brown soil					
			6.IV. 20.IV.			6.IV. 20.IV.			25.III. 15.IV.			25.III. 15.IV.	24.IV. 1.IV.	24.IV. 1.IV.		
Lasar	20,72	20,81	21,17	20,13	20,71	20,43	21,17	21,32	23,88	21,70	21,47	21,20	21,92	20,53	21,28	
Bördi	22,00	21,40	20,94	20,67	21,25	22,10	22,46	21,62	22,28	22,12	21,16	20,50	21,27	21,08	21,00	
Cud Kelvedonu	21,85	21,44	20,33	20,56	21,05	20,56	20,68	22,51	23,34	21,77	22,59	21,23	22,10	22,50	22,11	
Nefryt	23,84	22,13	22,24	20,65	22,22	21,65	21,38	21,56	22,61	21,80	23,49	22,34	23,19	21,86	22,72	
Rarytas	23,84	23,67	23,91	23,73	23,79	23,89	24,28	23,15	23,82	23,79	24,54	23,50	24,22	23,75	24,00	
Delisa II	23,71	24,43	22,39	22,27	23,20	21,69	21,19	24,23	23,73	22,71	22,34	22,83	23,53	23,20	22,98	
Konserwowy IHAR	21,38	21,29	22,25	21,31	21,56	21,27	21,52	22,02	22,01	21,71	22,70	23,76	22,18	22,16	22,70	
Nike	22,29	22,02	22,26	22,14	22,18	20,77	20,88	21,51	20,12	20,82	21,85	20,96	20,61	20,97	21,10	
Nora	22,19	22,15	22,68	21,16	22,05	22,87	22,05	21,92	22,88	22,43	24,24	22,16	21,57	22,59	22,64	
Srednia dla stanowisk Average for localities	22,29		21,71		21,71		22,43		22,38		22,18					
Srednia dla terminów siewu Average for terms of sowing	6.IV. — 22,22		25.III. — 21,91		1.IV. — 22,50		15.IV. — 22,23		24.IV. — 22,06							
	20.IV. — 21,78															

późna Konserwowy IHAR, większymi niż odmiany średnio wczesne i późne. W grupie odmian późnych wyraźnie mniejsze nasiona wykształcała Nora.

Z porównania obu stanowisk wynika, że odmiany wczesne oraz średnio wczesna Rarytas posiadały nieco większe nasiona grochu na madzie w porównaniu z glebą brunatną, przy zasadniczo wyrównanym poziomie dla pozostałych odmian.

Bardziej wyraźna tendencja zarysowuje się przy analizie obu terminów siewu. W badanych latach średnio biorąc notowano większy procentowy udział świeżych nasion we frakcjach o większej średnicy dla pierwszego terminu siewu, co upoważnia do stwierdzenia, że groch wysiany wcześniej posiadał większe nasiona.

#### Zawartość suchej masy w świeżych nasionach grochu

Zamieszczone wyniki analiz na zawartość suchej masy (tab. 8) mówią nie tylko o jakości technologicznej świeżych nasion, lecz także są wykładnikiem stopnia dojrzałości grochu. Zawartość suchej masy u badanych odmian nie przekroczyła nigdy 25%. Najczęściej utrzymywała się na poziomie 21—23%. Nieco odbiega od pozostałych odmiana Rarytas, u której we wszystkich latach stwierdzono powyżej 23% suchej masy. Wydaje się, że zadecydowała tu nie tyle właściwość odmianowa, ale nieco spóźniony termin zbioru tej odmiany. Wyliczone średnie dla obu badanych stanowisk oraz terminów siewu wskazują na podobną zawartość suchej masy w świeżych nasionach grochu (różnice bowiem nie przekraczają kilku dziesiątych procentu).

#### IV. DYSKUSJA

Podstawowym celem niniejszej pracy było sprawdzenie, jak dalece można wydłużyć kampanię zbiorczą grochu zielonego przez zastosowanie odmian o różnej długości okresu wegetacji, dwóch terminów wysiewu oraz stanowisk w naturalnych warunkach bazy surowcowej ZPOW w Nowym Sączu. W oparciu o uzyskane wyniki wykazano, że dla realizacji tak postawionego celu podstawową metodą jest odpowiedni dobór odmian. Jak podkreślono we wstępie, ta metoda jest uznawana przez większość autorów za najważniejszą.

W pracy udokumentowano, że zaproponowany dobór odmian daje długość kampanii od zbioru odmiany najwcześniejszej do zbioru odmiany najpóźniejszej w poszczególnych latach od 15 do 22 dni (tab. 2). Okres ten jest dłuższy niż uzyskany przez Kossowskiego i Tendaj [10], a także przez Skriabinę [25]. Różnica z pewnością wynika nie tylko

z odmiennych warunków doświadczeń, ale również z innych zastosowanych odmian.

W poszukiwaniu dalszej możliwości przedłużenia kampanii zbiorczej zastosowano dwa terminy siewu, w zróżnicowanych z powodu warunków meteorologicznych odstępach czasu. W roku 1976 różnica czasu wysiewu wynosiła 14 dni, w 1977 21 dni, a w 1978 24 dni. W wyniku opóźnienia wysiewu otrzymano przedłużenie zbiorów średnio o ponad 4 dni. Zupełnie podobny efekt uzyskali w badaniach przeprowadzonych w Polsce *W o y k e* [33] oraz *K o s s o w s k i i T e n d a j* [10]. Takie proporcje między okresem wysiewów a zbiorów wynikają z różnych sum temperatur, jakie otrzymuje groch wiosną (w czasie wysiewów) i latem (w czasie dojrzewania). W warunkach doświadczenia w roku 1977 i 1978 na omawiane wartości wpłynął dodatkowo nawrót zimy po pierwszym wysiewie, który spowodował praktycznie zahamowanie wegetacji.

Zastosowane w badaniach stanowiska, określone jako mada położona w dolinie na wysokości 320 m n. p. m. oraz gleba brunatna usytuowana na wzniesieniu o wysokości 400 m n. p. m. nie przyniosły znaczącego przedłużenia okresu zbiorów. Wydaje się, że typ gleby nie mógł w tym wypadku być decydujący, co potwierdza również doniesienie *S u m e g h y* [28]. Natomiast zróżnicowanie klimatyczne, które mogło przynieść oczekiwane rezultaty, przy oddalonych o 10 km stanowiskach i różnicy wzniesień 80 m było niewielkie. Można przypuszczać, że zlokalizowanie doświadczenia o 100 lub 200 m wyżej dałoby bardziej widoczny efekt.

Na podstawie analizy czasu zbioru poszczególnych odmian, przy uwzględnieniu terminów siewu i stanowisk (tab. 2.), autor niniejszej pracy uznał, że najbardziej odpowiedni dla zapewnienia ciągłości i równomierności dostaw surowca do przetwórci zdaje się być, średnio biorąc, następujący udział grup odmian w kolejnych dniach kampanii oraz w obsiewie w warunkach bazy surowcowej ZPOW w Nowym Sączu:

grupa odmian	kolejny dzień kampanii	udział w obsiewie
1) wczesne	1—10	40%
2) średnio wczesne	11—14	16%
3) średnio późne	15—16	8%
4) późne	17—25	36%
w tym: Nike	17—22	24%
Nora	23—25	12%

W ustaleniu uwzględniono również wysokość uzyskiwanych plonów.

Tak ustalony dobór odmian jest wysoce zgodny z propozycjami *P l u c i ń s k i e j i W o y k e* [18], opracowanymi dla bazy chłodni w Grudziądzu. Uzyskana zgodność wynika prawdopodobnie z faktu stosowania tych samych odmian. Ustalenia te natomiast nie pokrywają się z wyliczeniami, jakie proponują autorzy radzieccy *S k r i a b i n a* [25] i *K w a s t i e l* [12], w części dotyczącej zwłaszcza odmian późnych.

Jednym z najważniejszych mierników wartości gospodarczej grochu jest wysokość uzyskiwanych plonów. W roku 1976 uzyskano bardzo wysoki poziom plonowania. Plon świeżych nasion wahał się od 5,53 do 10,08 t/ha i był wyższy od wyników uzyskanych w doświadczeniach odmianowych COBORU w latach 1975—1977 [30, 31, 32] prawie 2-krotnie. Wystąpienie w roku 1977 z 27 na 28 maja tuż przed kwitnieniem wczesnych odmian grochu zielonego silnego jak na tę porę przymrozku ( $-3,2^{\circ}\text{C}$ ), który powtórzył się z 1 na 2 czerwca ( $-2,0^{\circ}\text{C}$ ), spowodowało uszkodzenie tworzących się organów generatywnych u odmian Laser, Bördi, Cud Kelvedonu i Nefryt. W literaturze [35, 5] znajdujemy potwierdzenie, że o ile siewki grochu są wytrzymałe na niskie temperatury — co zresztą miał możliwość zaobserwować autor niniejszej pracy (w roku 1976 mróz do  $-7,7^{\circ}\text{C}$ , a w 1978 do  $-7,6^{\circ}\text{C}$  nie uszkodził młodych roślin) — o tyle części generatywne, jak podaje F i e d o t o w [5], przemarzają już przy  $-2^{\circ}\text{C}$ . W konsekwencji plon świeżych nasion dla tych odmian kształtował się na poziomie 0,45—3,93 t/ha, podczas gdy dla pozostałych był wysoki i wynosił od 5,63 do 7,08 t/ha. W roku 1978 przyczyn niższego plonowania grochu można dopatrywać się w długotrwałych i słabych wschodach, spowodowanych chłodną i deszczową wiosną, co dało się odczuć szczególnie na glebie brunatnej.

Jak wykazały badania, zróżnicowanie plonowania poszczególnych odmian przejawiało się w najbardziej widocznej formie w niższych plonach uzyskiwanych z odmian wczesnych w porównaniu z pozostałymi. W badanym 3-leciu plon świeżych nasion wyniósł średnio dla odmiany Laser, Bördi, Cud Kelvedonu i Nefryt 4,02—4,37 t/ha, podczas gdy dla odmiany Rarytas, Delisa II, Konserwowy IHAR, Nike, Nora 5,87-6,84 t/ha. Tak duże różnice znajdują wytłumaczenie w niszczącym działaniu przymrozku w roku 1977, gdyż dotyczą średnich dla trzech lat. Lecz gdyby nie brać pod uwagę tego roku, plon odmian wczesnych i tak byłby wyraźnie niższy. Zjawisko mniejszej plenności odmian wczesnych jest znane. Donosi o tym W o y k e [35], a także dokumentuje w pracy z T u s z e w s k i m [36].

Metodą analizy statystycznej udowodniono, że plon świeżych nasion był istotnie wyższy w roku 1976 (średnio o 22,9%) i 1978 (o 77,6%) w uprawie na madzie w porównaniu z glebą brunatną. Jedynie w roku 1977 uzyskano niższe średnio o 7,6% plonowanie na tym stanowisku. W roku tym różnicę w plonie na obu stanowiskach można interpretować wystąpieniem większego przymrozku na położonej w dolinie madzie (inwersja temperatury, znana zwłaszcza w kotlinach śródgórskich) i usytuowanej na wzniesieniu glebie brunatnej. W pozostałych latach zasadniczą przyczyną uzyskiwania wyższych plonów na madzie w porównaniu z glebą brunatną nie mógł być przebieg pogody, przy stosunkowo niewielkiej różnicy wzniesień i małym oddaleniu stanowisk, lecz głównie warunki glebowe. Różnicy należy szukać przede wszystkim w stosunkach wilgotnościowych, stanowiących jeden z podstawowych czynników decydujących o urodzajności gleb [27, 24].

W warunkach niniejszego doświadczenia obserwowano niejednokrotnie, szczególnie po okresie większych opadów nadmierne uwilgotnienie wierzchniej warstwy gleby brunatnej, podczas gdy w okresach bardziej suchych występowało jej „zaskorupianie się”. Na madzie nawet w czasie największych opadów czy okresów suchych nie stwierdzono takich stanów. Przyczynę występowania okresowo nadmiernego uwilgotnienia gleby brunatnej można znaleźć w zróżnicowaniu składu mechanicznego jej profilu. Wierzchnia warstwa gleby brunatnej zawierała mniejszą ilość łu koloidalnego niż warstwa zalegająca bezpośrednio niżej. To zadecydowało, że omawianą glebę zaliczono do gatunku: glina średnia, głęboko na szkieletowej glinie ciężkiej. Przedstawione wyżej zróżnicowanie zawartości łu koloidalnego powoduje, że górna warstwa gleby, mniej zasobna w koloidy, łatwo przesyca się wodą podczas większych opadów. Woda nie przesiąka dostatecznie szybko w głąb profilu gleby, ponieważ warstwy podpowierzchniowe są zasobne w koloidy (zwięzłe) i wykazują słabszą przepuszczalność. Pozostały element żyzności gleby, a mianowicie zasobność w składniki pokarmowe, w doświadczeniu wyrównano poprzez kontrolowane nawożenie w oparciu o wykonane analizy chemiczne.

Pozostaje do rozpatrzenia wpływ terminów siewu na plonowanie grochu. We wszystkich trzech latach doświadczeń groch zgodnie z oczekiwaniami dawał plon świeżych nasion przy późniejszym wysiewie. Obniżka plonu była jednak niewielka i wynosiła średnio dla trzech lat 7,1%. Brak radykalnej obniżki plonu przy późniejszym terminie wysiewu można uznać za jeden z ważniejszych wyników tej pracy. We wszystkich niemalże badaniach prowadzonych w Polsce jak i w innych krajach wykazano, że opóźnienie wysiewu grochu powoduje znaczne obniżki plonów [11, 33, 10, 1, 26, 22, 15, 8, 14, 19, 29]. Za bezpośrednią przyczynę uważa się skracanie faz wzrostu i rozwoju pod wpływem wyższej temperatury i rosnącej długości dnia, co powoduje, że mniejsze rośliny zaczynają kwitnienie i zawiązywanie strąków. Jednakże doniesienia Chroboczka [3] i Multäma i [16] wskazują, że w krajach o chłodniejszym klimacie lata (Szwecja, Finlandia) obniżka plonu wskutek kilkakrotnego wysiewu nie występuje lub jest niewielka. Wydaje się, że również w nieco chłodniejszym klimacie terenów podgórskich należy dopatrywać się małej obniżki plonu przy późniejszym terminie siewu.

Wydajność świeżych nasion z zielonej masy była w badanych latach na dobrym poziomie, jeśli za taki uznać 15—20% sugerowane przez niektórych autorów [23, 17]. Omawiana cecha jest funkcją plenności, fazy dojrzałości w chwili zbioru oraz stopnia wegetatywnego wzrostu grochu (masy wytworzonych pędów i liści). Stąd wynikają różnice między obiektami doświadczenia.

Proporcje wielkości świeżych nasion badanych odmian grochu, oceniane na podstawie procentowego udziału nasion poszczególnych frakcji o różnej średnicy, pozostają w dużej zgodności z tymi, jakie uzyskano w Stacjach

Oceny Odmian [30, 31, 32]. Pewne różnice w wartościach bezwzględnych mogą wynikać z odmiennych warunków środowiska lub innego stopnia dojrzałości grochu, a we frakcjach o najmniejszej średnicy również z nieco innych stosowanych sit. Nie można na podstawie uzyskanych wyników wnioskować o jakimś wyraźnym wpływie stanowiska na referowaną cechę grochu. Wyraźną tendencję natomiast zaobserwowano przy porównaniu obu terminów siewu, która przejawiała się w tym, że groch wysiany wcześniej posiadał większe nasiona. Uzyskane w tym zakresie wyniki są w pełni zgodne z obserwacjami K o t o w s k i e g o [11], a także z badaniami G u b b e l s a [8].

Wykonane analizy na zawartość suchej masy posłużyły przede wszystkim jako wskaźnik dojrzałości grochu. Wyniki analiz wskazują, że groch był zbierany średnio biorąc w analogicznej fazie dojrzałości, a także mówią o wysokiej jakości technologicznej świeżych nasion.

## V. WNIOSKI

Na podstawie uzyskanych wyników można sformułować następujące wnioski:

1. Zastosowanie odmian grochu zielonego o różnej długości okresu wegetacji, uprawy na dwóch stanowiskach różniących się położeniem oraz warunkami glebowymi a także wysiewu w dwóch terminach, pozwoliło uzyskać wydłużenie kampanii zbiorczej średnio w badanych latach do prawie 25 dni. Wykazano, że kampania zbiorcza została przedłużona przede wszystkim na skutek użycia dziewięciu odmian grochu zielonego (średnio 17,3 do 19,0 dni), podczas gdy zróżnicowany termin siewu spowodował jej wydłużenie przeciętnie do około 4 dni, a różne stanowiska tylko do około 1 dnia.

2. Wykazano znaczne różnice w plonowaniu odmian wczesnych (Laser, Bördi, Cud Kelvedonu, Nefryt), a pozostałych (Rarytas, Delisa II, Konserwowy IHAR, Nike, Nora). Plon świeżych nasion dla odmian wczesnych kształtował się średnio za okres trzech lat w granicach 4,02—4,37 t/ha, podczas gdy dla odmian pozostałych 5,87—6,84 t/ha.

Korzystniej na wysokość plonu grochu wpłynęła mada, na której średnio w badanym okresie uzyskano wyższy o 23, 4% plon świeżych nasion niż na glebie brunatnej.

Analiza statystyczna wykazała, że opóźnienie wysiewu o 14—24 dni w poszczególnych latach dało wprawdzie istotnie niższy plon, lecz obniżka nie przekraczała średnio 7,1%.

3. Najkorzystniejszą wydajnością świeżych nasion z zielonej masy charakteryzowały się odmiany: Nefryt, Rarytas i Bördi, mniej korzystną: Konserwowy IHAR, Laser i Delisa II, a najmniej korzystną Cud Kelvedonu oraz późne Nike i Nora. Wyższą wydajność stwierdzono na glebie bru-



natnej niż na madzie oraz z pierwszego terminu siewu w porównaniu z drugim.

4. Wielkość świeżych nasion była przede wszystkim cechą odmianową. Nie stwierdzono wyraźnego wpływu badanych stanowisk na tę cechę grochu, natomiast uzyskano większe nasiona u roślin z wcześniejszego wysiewu.

5. Wykonane analizy chemiczne wskazują, że groch był zbierany w zasadzie w analogicznym stadium dojrzałości we wszystkich obiektach doświadczenia i świadczą o wysokiej jakości technologicznej świeżych nasion.

Instytut Produkcji Ogrodniczej  
Akademii Rolniczej w Krakowie

#### LITERATURA

- [1] Boswell V. R., *The influence of temperature upon the growth and yield of garden pea*, „Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.” (23) 1926, s. 162—168.
- [2] Chroboczek E., *Doświadczenie zbiorowe. Doświadczenie z odmianami grochu dla przemysłu przetwórczego*, „Biul. CIR”, nr 1, 1951, s. 49—51.
- [3] Chroboczek E., *Uwagi i spostrzeżenia o rolnictwie i warzywnictwie Szwecji (1957)*, „Post. Nauk. Roln.”, nr 4 (52), 1958, s. 105—127.
- [4] Cousin R., *Selection des variétés de pois résistantes au froid de l'hiver*, „Rev. Gén du Froid” (64), 1973 s. 283—286.
- [5] Fiedotow W. S., *Goroch*, GISL, 1960, Moskwa.
- [6] Fletcher H. F., Ormrod D. P., Maurer A. R., Stanfield B., *Response of peas to environment, I. Planting date and location*, „Can. J. Plant Sci.” (46), 1966, s. 77—85.
- [7] Gołban N. M., *Prodolžitelnost' wiegietacyonnogo perioda u gibridow gorocha*, „Wiest. Sielchoz. Nauki”, nr 3 (13), 1968, s. 143—145.
- [8] Gubbels S. H., *Quality, yield and weight per seed of green field peas as affected by sowing and harvest dates*, „Can. J. Plant. Sci.” (57), 1977, s. 1029—1032.
- [9] Hartmair V., Leitenberger L., *Untersuchungen über den Saccharosegehalt von Pflückerbsen und dessen Abhängigkeit von ausseren und inneren Faktoren*, „Züchter” (21), h. 10/11, 1951, s. 292—301.
- [10] Kossowski M., Tendaj M., *Możliwość uprawy grochu zielonego dla przetwórstwa w warunkach Lubelszczyzny*, „Rocz. Nauk. Roln.”, A-99, z. 2, 1973, s. 133—151.
- [11] Kotowski F., *Badania doświadczalne nad kwitnieniem i owocowaniem grochu*, „Pam. PINGW w Puławach” (3), cz. A, 1922, s. 111—158.
- [12] Kwastiel D. N., *Puti uluczshenija organizacii proizvodstva pri pierierabotkie zielonego goroszka*, „Kons. Owoszczesuszil. Promyszl.”, nr 6, 1966, s. 7—9.
- [13] Majlert W., Woyke H., *Rejonizacja produkcji warzyw dla przemysłu*, „Biul. Warz.” (6), 1961—1962, s. 201—215.

- [14] Mehwald J., *Einfluss der Saatzeit bei Markerbsen*, „Gemüse” (5), H. 4, 1969, s. 86—87.
- [15] Milbourn G. M., Hardwick R. C., *The growth of Vining peas, I. The effect of time of sowing*, „J. Agric. Sci.” Camb., 70, 1969, s. 393—402.
- [16] Multamaki K., *Der Einfluss klimatischer Faktoren auf die Entwicklung von Erbse*, „J. Sci. Agric. Soc. Fin.” (Maataloust. Aikakausk), nr 4 (33), 1961, s. 256—266.
- [17] Paszkowska I., Rozegnał Sz., Rudzińska M., Wierciński S., *Wyniki badań nad przemysłową przydatnością odmian i rodów hodowlanych grochu*, „Biul. IHAR”, nr 1, 1962, s. 7—21.
- [18] Plucińska M., Woyke H., *Opracowanie zasad uprawy zielonego grochu z uwzględnieniem warunków glebowych okolic Grudziądza*, m-pis, Instytut Warzywnictwa Skierniewice, 1977, s. 1—45.
- [19] Popow K. I., Gorszewikowa O. L., *O formiowaniu urożaja gorocha pri raznych srokach siewa*, „Wiestn. Sielchoz. Nauki”, nr 3 (13), 1968, s. 104—107.
- [20] Porjazow I., *Wlijanije na sroka na sieitba wrchu dlżinata na vegetacjonnija period na gradinskija grach (Pisum sativum L.)*, „Grad. i Lozar. Nauka”, nr 1 (7), 1970, s. 59—69.
- [21] Porjazow I., *Wlijanije na sroka na sieitba wrchu dobiva na gradinskija grach*, „Grad. i Lozar. Nauka”, nr 3 (8), 1971, s. 65—70.
- [22] Proctor J. M., *An experiment to determine the effects of date of sowing on the yield and quality of harvesting peas*, „J. Agric. Sci.” (61), 1963, s. 281—289.
- [23] Rozegnał Sz., Rudzińska M., Szklarski A., Cymer T., Wierciński S., *Badania nad przemysłową przydatnością odmian i linii hodowlanych grochu*, „Biul. IHAR”, nr 1, 1959, s. 69—81.
- [24] Russel J. E., *Warunki glebowe a wzrost roślin*. PWRiL, Warszawa 1958.
- [25] Skriabina T. M., *Kratkije itogi sortoispytanija owoszcznogo gorocha*, „Trudy po Prikl. Bot. Gieniet. i Sielek.” (56), 1976, wyp. 2, s. 40—42.
- [26] Smittle D., Bradley G., *The effects of irrigation, planting and harvest dates on yield and quality of peas*, „Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.” (88), 1966, s. 441—446.
- [27] Strzemski M., Siuta J., Witek T., *Przydatność rolnicza gleb Polski*. PWRiL, Warszawa 1973.
- [28] Sumeghy J. B., *Canning peas on the Murrumbidgee irrigation areas*,  
1. *The heat unit system as a guide to sowing dates*,  
2. *The effect on maturity of soil type*,  
3. *The relationship between sowing date and yield.*, „Hort. Abstr.” nr 6808 (34), 1964.
- [29] Trifunovic M., *Effect of different planting time on the morphological and biological properties of pea which are of importance to once-over harvest*, Proc. XIX-th Intern. Hort. Congress”, 1974, vol. 1, B-802.
- [30] Tuszewski J., *Warzywa strączkowe, Synteza wyników doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w roku 1975*, COBORU, 1976, z. 289, s. 17—26.
- [31] Wiśniewska B., *Warzywa strączkowe. Synteza wyników doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w roku 1976*, COBORU, 1977, z. 320, s. 19—28.
- [32] Wiśniewska B., *Warzywa strączkowe. Synteza wyników doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w roku 1977*, COBORU, 1978, z. 392, s. 24—36.
- [33] Woyke H., *Wpływ terminu siewu na długość okresu sprzętu oraz na wysokość i jakość plonu zielonego grochu*, „Biul. Warz.” nr 4, 1959, s. 245—255.
- [34] Woyke H., *Współzależność terminu kampanii siewnej i przerobowej oraz warunków meteorologicznych przy produkcji grochu zielonego*, Dział Wyd. SGGW, Warszawa 1967.
- [35] Woyke H., *Groch na zielono*, Wyd. III. PWRiL, Warszawa 1974.

- [36] Woyke H., Tuszewski J., *Wyniki doświadczeń z odmianami grochu zielonego wykonanych w latach 1958—1967*. PWRiL, Warszawa 1971.
- [37] Zawitkowski J., Trzeciakowski Z., *Możliwości przedłużenia okresu przetwarzania zielonego grochu konserwowego i badania wpływu transportu na jakość surowca*, „Przem. Spoż.”, nr 5, 1964, s. 37—38.

Stanisław Cebula

DEPENDENCE OF YIELDING, QUALITY, AND DURATION OF HARVEST CAMPAIGN OF GREEN PEA ON ITS VARIETY, LOCALITY, AND TERM OF SOWING, IN CULTIVATION UNDER MOUNTAIN FORELAND CONDITIONS

Summary

In the years 1976—1978 the studies were carried out in the aim to determine possibilities of prolongation of the harvest campaign of green pea through selection of its varieties of different vegetation periods, and various terms of sowing, on different localities in mountain foreland conditions of Southern-Eastern Poland. Simultaneously the effect of the experiment conditions applied on productivity and yield quality of green pea was estimated for industrial purposes.

Nine varieties of green pea of wrinkled seeds: Laser, Bördi, Cud Kelvedonu, Nefryt, Rarytas, Delisa II, Konserwowy IHAR, Nike, and Nora were taken into account in those studies. Two localities varying in soil conditions and situation, determined as a mud of a valley situation at an altitude of 320 m a.s.l., and a brown soil situated on an elevation of 400 m a.s.l., were chosen. Two terms of sowing, every 14, 21, and 24 days, were applied in the particular years.

Prolongation of the harvest campaign, reaching on the average 25 days, was gained, mainly as a result of selection of varieties with different vegetation periods. In the aim to ensure continuation and uniformity of supply of plant material, the following percentage participations of the particular groups of varieties in sowing were determined for the region under study: early varieties — 40%, mean-early varieties — 16%, mean-late varieties — 8%, and late varieties — 36%.

The considerably differences yielding between the early (Laser, Bördi, Cud Kelvedonu, Nefryt) and other varieties (Rarytas, Delisa II, Konserwowy IHAR, Nike, Nora) have been evidenced. The yield of fresh seeds from the early varieties oscillated on the average between 4.02 and 4.37 t per 1 ha, while that from other varieties between 5.87 and 6.84 t per 1 ha. The mud, where in the period studied the fresh yield was higher of 23.4% than that obtained on the brown soil, exercised more advantageous effect on green pea productivity. As a result of retardation in sowing the lower harvest was obtained indeed, but that decrease did not exceed on the average 7.1%, and the increase in duration of the harvest campaign was about 4 days.

The high quality of pea determined as seed production from the green mass, participation of seeds in the particular fractions of size, and the content of dry mass has been shown.

## ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ УБОРКИ, ПЛОДОНОШЕНИЯ И КАЧЕСТВА ЗЕЛЕННОГО ГОРОХА ОТ РАЗНОВИДНОСТИ, МЕСТА И СРОКА ПОСЕВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПРЕДГОРНЫХ УСЛОВИЯХ

### Резюме

В 1976—1978 гг. проведено исследование с целью определения возможности получения возможно долгой уборочной кампании зеленого гороха, путем отбора разновидностей с различным периодом вегетации и срока посева на различных местах, в предгорных условиях юго-восточной Польши. Одновременно определяли влияние применяемых факторов эксперимента, величину и качество урожая гороха для промышленности.

Для исследований взято девять разновидностей зеленого гороха с наморщенными семенами: Лясер, Берди, Цуд Кельведона, Нефрит, Раритас, Делиса II, Консервный ИГАР, Нике и Нора. Выбрано два участка, отличающихся почвенными условиями и локализацией, которые определено как аллювиальные пойменные почвы, расположенные в долине на высоте 320 м н.у.м., и бурозем, расположенный на высоте 400 м н.у.м. Применяли два срока посева: через 14, 21 и 24 дня в отдельных годах.

Получено удлинение уборочной кампании в исследуемые годы, в среднем почти до 25 дней, главным образом, в результате отбора разновидностей с различным периодом вегетации.

Для обеспечения непрерывной и равномерной поставки сырья установлено следующий процентный пай отдельных групп разновидностей в посевах для исследованного района: ранние разновидности — 40%, ранние в среднем — 16%, поздние в среднем — 8% и поздние — 36%.

Доказано значительную разницу в плодоношении ранних разновидностей (Лясер, Берди, Цуд Кельведона, Нефрит), а остальных (Раритас, Делиса II, Консервный ИГАР, Нике, Нора). Урожай свежих семян для ранних разновидностей формировался в среднем в пределах 4,02—4,37 т/га, тогда как для остальных разновидностей — 5,87—6,84 т/га. На аллювиальной пойменной почве в исследованный период получено на 23,4% больший урожай семян, чем на буроземе. В результате опоздания с посевом получено более низкий урожай, но понижение не превышало в среднем 7,1%, а удлинение уборочной кампании составляло около 4 дней.

Констатировано высокое качество гороха, определяемую продуктивностью семян с зеленой массы, долей семян в отдельных фракциях величины и содержанием в них сухой массы.