

AGROEKONOMICZNA EFEKTYWNOŚĆ ZMIANOWAŃ O RÓŻNYM UDZIALE ZBÓŻ NA GLEBIE LEKKIEJ I CIĘŻKIEJ

CZ. II. WPŁYW RÓŻNEGO UDZIAŁU ZBÓŻ W ZMIANOWANIU NA DYNAMIKĘ PRZYROSTU PSZENICY OZIMEJ, JEJ ZACHWASZCZENIE I PORAZENIE CHOROBYMI

*Stanisław Laskowski, Stanisław Dzieńca, Tadeusz Małek,
Maria Ostrowska*

Instytut Uprawy Rośli i Roślin
Akademia Rolnicza, Szczecin

Wielu autorów [1, 3, 6, 7] sygnalizuje niebezpieczne zachwianie równowagi w agrocenozie, zachodzące pod wpływem uproszczeń w zmianowaniu. W związku z tym w 1970 r. rozpoczęto badania na glebie lekkiej i ciężkiej, których celem było ustalenie dynamiki przyrostu części nadziemnych i korzeni pszenicy ozimej uprawianej w ostatnim polu zmianowań o różnym udziale zbóż oraz określenie wpływu, wynikającego stąd następstwa roślin, na sanitarny stan pszenicy ozimej i stopień jej zachwaszczenia.

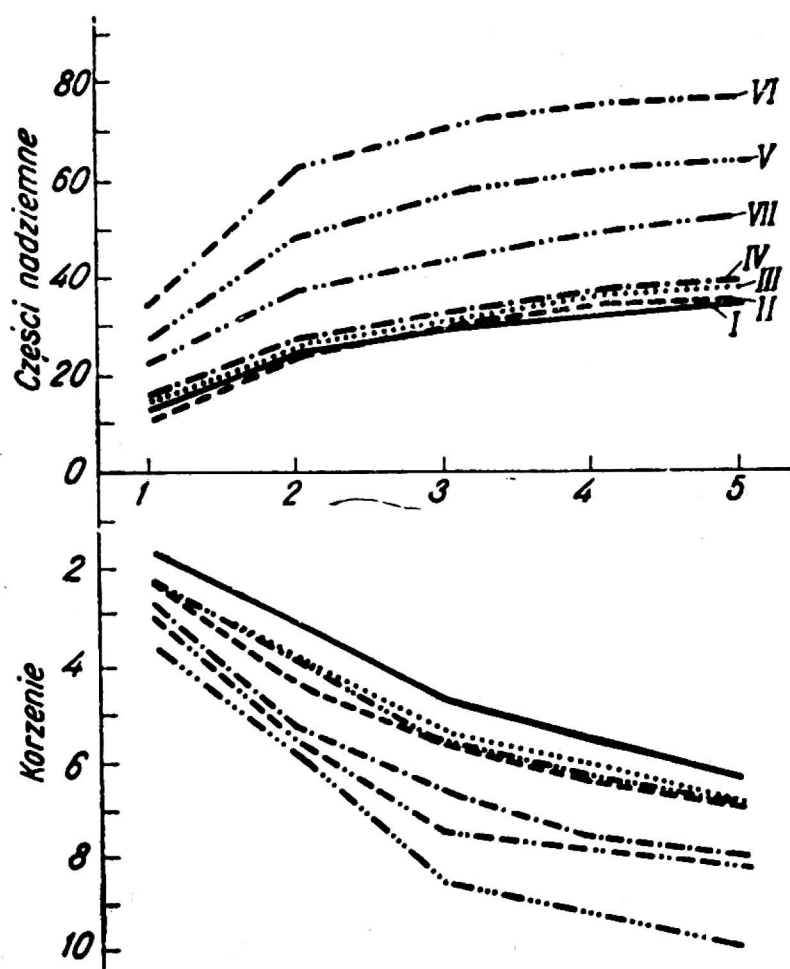
METODYKA BADAŃ

Dynamikę przyrostu masy części nadziemnych i korzeni pszenicy ozimej oznaczono na monolitach glebowych o wymiarach $30 \times 30 \times 30$ pobieranych z dwóch miejsc na poletku z trzech powtórzeń w fazie: strzelania w źdźbło, początku kłoszenia, kwitnienia, dojrzałości mleczonej, końca dojrzałości mleczonej.

Zachwaszczenie pszenicy ozimej oznaczono za pomocą ramki o wymiarach $1 \times 0,5$ m w dwóch miejscach na poletku w dwóch powtórzeniach, w fazie kłoszenia i dojrzałości mleczonej. Wyniki podano w g/m^2 powietrznie suchej masy chwastów. Stan porażenia pszenicy przez choroby grzybowe oznaczono w fazie dojrzałości mleczonej. Opis warunków i schemat doświadczenia podano w części I.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wpływ stanowiska na tempo rozwoju wegetatywnego pszenicy ozimej na glebie słabo gliniastej w RZD Lipki ilustrują dane przedstawione na rysunku 1. Poczynając od okresu strzelania w źdźbło stwierdzono w obu seriach wyraźnie szybszy przyrost masy części nadziemnych i korzeni w zmianowaniach V i VI. Najmniejsze tempo przyrastania masy nadziemnej notowano w pszenicy uprawianej w zmianowaniu I oraz II, III i VIII. Obliczony współczynnik regresji dla stanowisk potwierdził istotną różnicę w tempie przyrostu masy nadziemnej. Jego wielkość dla zmianowania V wynosiła 1,22, a dla I — 0,84. O warunkach wzrostu i rozwoju pszenicy ozimej w różnych stanowiskach świadczą w pewnym stopniu wskaźniki zamieszczone w tabeli 1, ilustrujące zawartość azotu ogólnego w nadziemnej masie pszenicy.



Rys. 1. Dynamika przyrostu masy organicznej pszenicy ozimej na 1 NPK w RZD Lipki (średnie z dwóch serii); 1 — strzelanie w źdźbło, 2 — początek kłoszenia, 3 — kwitnienie, 4 — dojrzałość mleczna, 5 — koniec dojrzałości mlecznej, I-VII zmianowania

Z braku istotnych różnic w zawartości N ogólnego między obiektami V i VI o największej dynamice przyrostu masy a obiektami o najmniejszym przyroście wynika, że przyczyną zróżnicowania nie była ilość azotu dostępnego dla pszenicy w porównywanych stanowiskach. Stwierdzone znaczne różnice w wytwarzaniu masy były więc powodowane przez inne czynniki, jak np. zwiększenie zachwaszczenia w stanowisku po kłosowych.

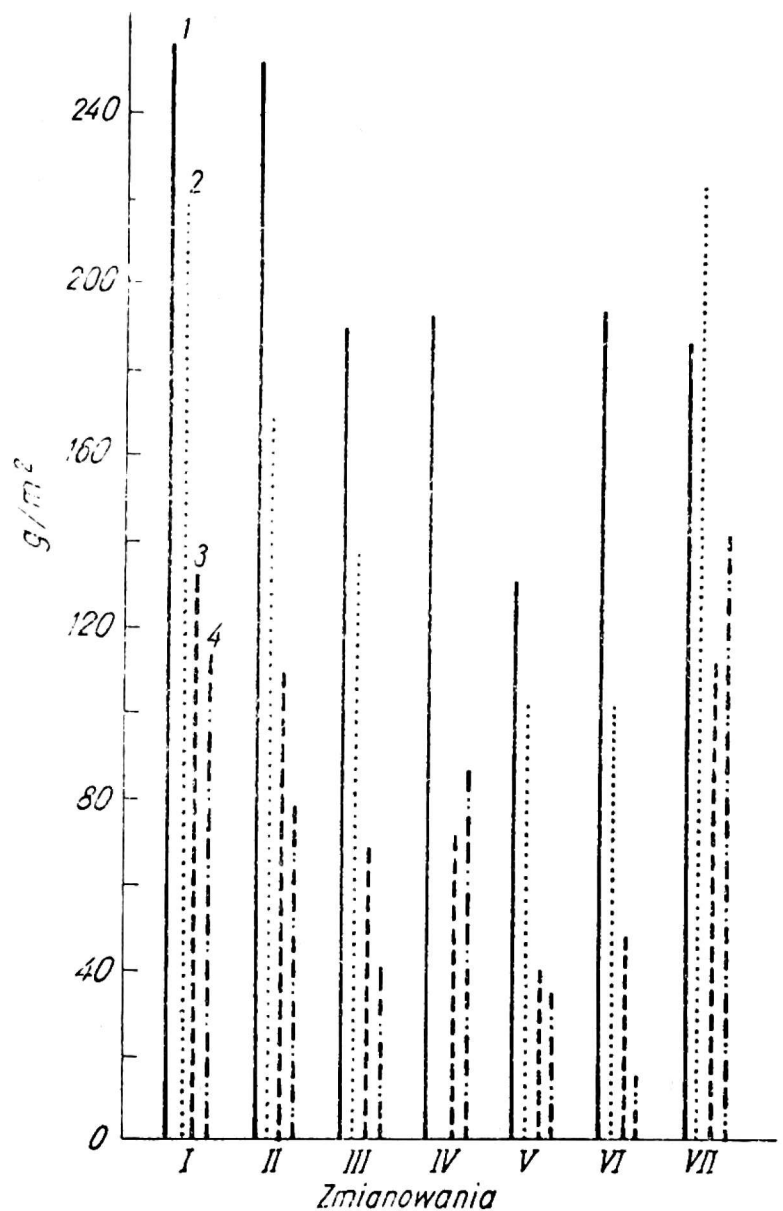
Po oznaczeniu stanu zachwaszczenia na glebie lekkiej w fazie kłosze-

Tabela 1

Procentowa zawartość azotu ogólnego w nadziemnej masie pszenicy ozimej
w zależności od zmianowania i nawożenia
(RZD Lipki — średnie z 2 serii)

Nawo- żenie	Fenofaza	Zmianowanie						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
NPK	krzewienie	3,56	3,80	3,63	3,48	3,58	3,51	5,54
	kłoszenie	1,88	1,69	1,85	1,63	1,86	1,72	1,53
2 NPK	krzewienie	3,50	3,45	3,85	3,70	3,77	3,86	3,76
	kłoszenie	1,71	2,18	2,07	2,11	1,79	1,81	2,03

nia pszenicy stwierdzono we wszystkich zmianowaniach większy udział chwastów na obiektach słabiej nawożonych (rys. 2). Najmniej licznie (blisko dwukrotnie mniej niż w pozostałych zmianowaniach) wystąpiły one w pszenicy w zmianowaniu typu norfolckiego (V). Na obiektach z podwójną dawką NPK największe zachwaszczenie pszenicy notowano w



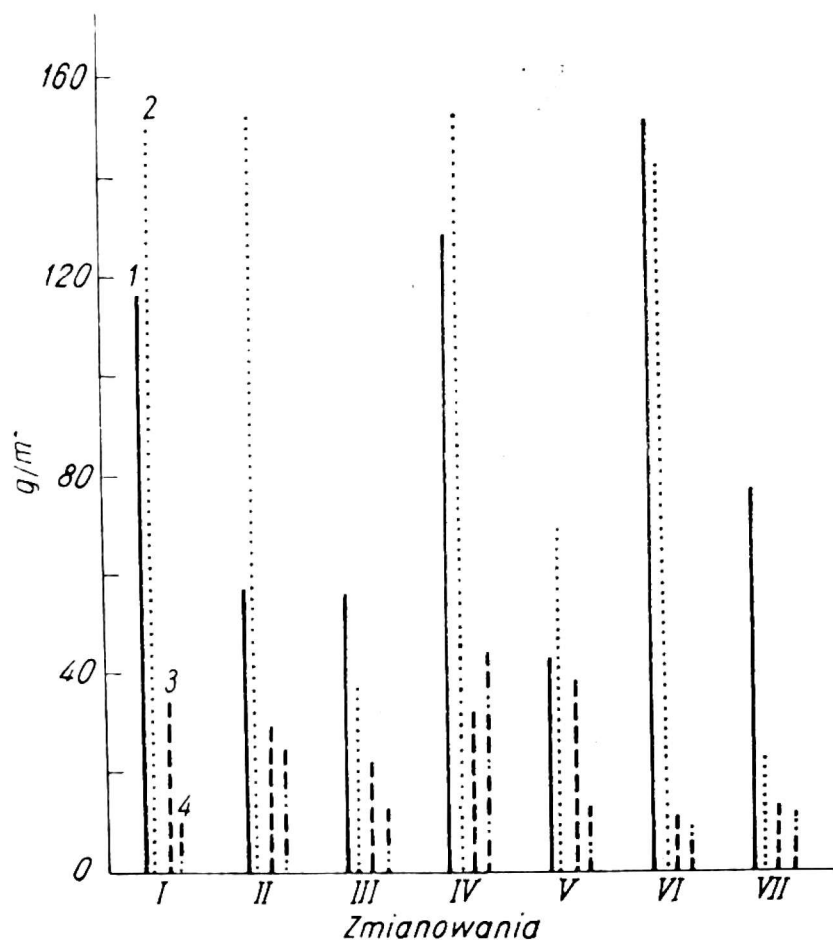
Rys. 2. Wyływ zmianowania i nawożenia mineralnego na zachwaszczenie pszenicy ozimej w fazie kłoszenia w RZD Lipki (średnie z dwóch serii); chwasty ogółem: 1 — 1 NPK, 2 — 2 NPK, *Apera spica venti*: 3 — 1 NPK, 4 — 2 NPK

zmianowaniach I, IV i VII, a więc tam gdzie była ona uprawiana w stanowisku po sobie.

W pszenicy ozimej występowało 19 gatunków chwastów. Dominowały gatunki jednoliścienne, jak perz i miotła, których przeciętny udział w ogólnym zachwaszczeniu wahał się od 80 do 90⁰%. Charakterystyczne było utrzymanie się wysokiego zaperzenia pszenicy ozimej na obiektach z uprawą łubinu (III, IV, V i VI), który zwykle był nieudanym zasiewem. Na uwagę zasługują także dane (rys. 2), dotyczące zmianowań z 75⁰% udziałem zbóż, bez rośliny regenerującej, w której występowało prawie dwukrotnie więcej chwastów niż w zmianowaniu typu norfolckiego.

Generalizując wyniki uzyskane na glebie lekkiej można stwierdzić, że zwiększone nawożenie ograniczyło zachwaszczenie gatunkami jednoliściennymi we wszystkich stanowiskach; przyczyniło się natomiast do występowania chwastów dwuliściennych. Spośród nich dominowały: *Che-nopodium album*, *Stellaria media*, *Veronica hederifolia* i *Veronica tri-phyllus*. Przy wyższym nawożeniu malał udział takich gatunków jak *Viola arvensis* i *Centaurea cyanus*.

Na ciężkich madach żuławskich podwójna dawka NPK zwiększyła w łanie pszenicy pokrycie chwastami przeciętnie o około 25⁰%. Zwiększenie masy chwastów (rys. 3) pod wpływem podwojonego nawożenia następowało głównie w stanowiskach słabszych (zmianowanie I, II i IV), w



Rys. 3. Wpływ zmianowania i nawożenia mineralnego na zachwaszczenie pszenicy ozimej w fazie dojrzałości mleczonej w RRZD Stare Pole (średnie z trzech serii); Chwasty ogółem: 1 — 1 NPK, 2 — 2 NPK; *Galium aparine*: 3 — 1 NPK, 4 — 2 NPK

których pszenica przychodząca po pszenicy była przerzedzona, a tym samym bardziej podatna na zachwaszczenie.

Ograniczenia zachwaszczenia pod wpływem zwiększonego nawożenia stwierdzono tylko w silnie zwartym łanie pszenicy w stanowisku po trzykrotnej uprawie roślin niezbożowych (okopowe-mieszanki pastewne-rzepak ozimy), w zmianowaniu VII. Ograniczeniu uległ przede wszystkim udział takich gatunków jak: *Galium aparine*, *Matricaria inodora* oraz *Veronica hederifolia*.

Główną masę chwastów w okresie młeczej dojrzałości pszenicy stanowiły następujące gatunki: *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Equisetum arvense* i *Galium aparine*. Wśród 26 gatunków występujących w tym siedlisku dominowała zawsze *Galium aparine*.

Reasumując stwierdzić można wysoką skuteczność nawożenia w walce z chwastami na glebie lekkiej, w zmianowaniach o przewadze roślin niezbożowych (VI), a także w zmianowaniach typu norfolckiego (V), w których łan pszenicy był odpowiednio zwarty. Również Siniagin [7] stwierdził, że zagęszczenie zasiewu sprzyja zacienieniu i ograniczeniu rozprzestrzeniania się chwastów. Na glebach żyznych pszenica była silniej zachwaszczona po zastosowaniu 2 NPK niż przy niższym nawożeniu. Podobnie Malicki [4] stwierdził, że potrójna dawka NPK spotęgowała zachwaszczenie mieszanki roślin strączkowych. Bujak i Nawrocki [1] nie stwierdzili dodatniego wpływu wyższej dawki NPK na stan zachwaszczenia łanu pszenicy.

W omawianych badaniach, zwłaszcza na glebie lekkiej, wyraźnie zarysowały się tendencje do kompensacji chwastów. W zmianowaniach o wysokim udziale zbóż, w których roślina testowa przychodziła po pszenicy ozimej wzrastała liczba roślin miotły zbożowej. O przewadze tego gatunku w siedlisku decyduje bezwarunkowo w większym stopniu stanowisko niż, jak sądzi Siniagin [7], większa ilość określonego składnika pokarmowego w glebie. Na ciężkiej madzie uciążliwym gatunkiem o wyraźnie narastającym występowaniu jest przytulia czepna.

Sucha i ciepła jesień 1971 r. oraz chłodna i obfitująca w opady wiosna 1972 r. sprzyjały występowaniu zgorzeli podstawy źdźbła na pszenicy ozimej uprawianej na glebie lekkiej. Mimo to porażenie pszenicy tą chorobą grzybową było małe. Można więc przypuszczać, że nie ono było przyczyną słabego wzrostu roślin, a w konsekwencji gorszego plonowania pszenicy w zmianowaniach zbożowych. Należy jednak stwierdzić, że najwięcej roślin porażonych przez *Ophiobolus graminis* było w zmianowaniach I, II, III, i IV, w których bezpośrednim przedplonem pszenicy był jęczmień oraz pszenica ozima lub jara. Wysoki stopień porażenia stwierdzono zarówno przy niższym jak i wyższym poziomie nawożenia.

Na ciężkiej madzie (tab. 2) zgorzel podstawy źdźbła występowała w

Tabela 2

Wpływ zmianowania i nawożenia mineralnego na występowanie chorób grzybowych na pszenicy ozimej na ciężkiej madzie w 1973 r.

Zmianowanie	Średnia liczba porażonych źdźbeł kłosonośnych pszenicy ozimej na 1 m ²							
	<i>Erysiphe graminis</i> DC		<i>Puccinia graminis</i> Pers		<i>Cladosporium herbarum</i> Link		<i>Ophiobolus graminis</i> Sacc.	
	a	b	a	b	a	b	a	b
I	151	161	1,3	6,5	7,3	12,3	8,0	9,7
II	245	136	2,3	2,3	2,3	13,0	27,3	19,7
III	202	142	2,0	0,6	2,6	6,0	7,0	5,6
IV	155	222	1,3	16,3	1,3	4,3	17,0	12,0
V	166	126	0,7	6,0	5,3	13,7	5,3	17,0
VI	110	126	3,3	2,3	4,0	6,6	4,3	8,6
VII	108	113	7,0	3,6	4,0	7,0	3,3	7,6

a — NPK, b — 2 NPK.

podobnym nasileniu jak na glebie lekkiej. Najbardziej zaatakowana była pszenica uprawiana po pszenicy (zmianowanie II i IV). Natomiast niezależnie od stanowiska i nawożenia pszenicę poraził silnie mączniak właściwy *Erysiphe graminis* DC. Przy niższym poziomie nawożenia nasilenie tej choroby było silniejsze, zwłaszcza przy uprawie po pszenicy ozimej (IV). Przeciętne natomiast porażenie pszenicy przez wszystkie choroby było większe o 20-40% w zmianowaniach zbożowych (I i II) oraz typu Brinkmanna (IV) niż w intensywnych (VI i VII), a nawet i tradycyjnym (V). Na glebie lekkiej w większej ilości wystąpił *Ophiobolus graminis* w zmianowaniach z 75% udziałem zbóż (I i II) oraz w typu Brinkmanna (III, IV).

WNIOSKI

1. Pszenica ozima uprawiana w zmianowaniu zbożowym (75%) oraz typu Brinkmanna odznaczała się znacznie mniejszym tempem rozwoju niż uprawiana w zmianowaniu typu norfolckiego i w intensywnym (25% zbóż).

2. Pszenica ozima w stanowisku po dwóch roślinach zbożowych była dwukrotnie silniej zachwaszczona niż w zmianowaniu typu norfolckiego.

3. Na glebie lekkiej, w zmianowaniach z 75% i 50% udziałem zbóż oraz w stanowiskach po rzepaku ozimym, pszenicę zachwaszczała głównie *Apera spica venti*, a na ciężkiej madzie *Galium aparine* i *Agropyron repens*.

4. Wpływ stanowiska i zwiększonego nawożenia na zachwaszczenie pszenicy ozimej był większy na ciężkiej madzie niż na glebie lekkiej.

LITERATURA

1. Bujak K., Nawrocki S.: Ann. UMCS, sec. E, 1970 vol. XXV, nr 7, s. 97-108.
2. Gawrońska-Kuleszowa A.: Zesz. nauk. SGGW, 1972, Rozpr. nauk. nr 19.
3. Laskowski St., Kałkol I.: Zesz. nauk. WSR Szczecin, 1967, nr 24, s. 117-130.
4. Malicki L.: Ann. UMCS, sec. E, 1969, vol. XXIV, nr 41, s. 167-177.
5. Ruszkowski M.: Nowe Rol. 1972, nr 15/16.
6. Siniagin J. J.: Agrochimia, 1966, nr 9.

Станислав Лясковски, Станислав Дзеня, Тадеуш Малэк, Мария Островска

**АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ
С РАЗЛИЧНЫМ УЧАСТИЕМ ЗЕРНОВЫХ
НА ПОЧВЕ ЛЕГКОГО И ТЯЖЕЛОГО МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА.**

ЧАСТЬ II. ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО УЧАСТИЯ ЗЕРНОВЫХ СЕВОБОРОТОВ
НА ДИНАМИКУ ПРИРОСТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, ЕЕ ЗАСОРЕНИЕ И ПОРАЖЕНИЕ
БОЛЕЗНЯМИ

Резюме

В период 1970-1974 гг. проводились исследования, целью которых являлось разъяснение влияния разных местообитаний и различного удобрения на динамику прироста массы озимой пшеницы, ее засорения и поражение болезнями.

Полученные результаты показали, что пшеница возделываемая в севооборотах, в которых участие зерновых составляло 75%, было почти двухкратно сильнее засорена, чем в севообороте норфольского типа. Преобладающими видами сорняков на почве со слабой примесью глины была *Apera spica-venti*, а на тяжелой почве — *Galium aparine*.

Комплексное действие местообитания и повышенного удобрения на степень засорения поля пшеницы было, в общем, ниже на почве со значительной примесью глины, а выше на тяжелой аллювиальной почве. Озимая пшеница возделываемая в зерновых севооборотах была сильнее поражена *Orhobolus graminis* Sacc. На тяжелой аллювиальной почве установлено гораздо более частое появление *Erysiphe graminis* DC на пшенице, чем на почве со слабой примесью глины.

Stanisław Laskowski, Stanisław Dzienia, Tadeusz Małek, Maria Ostrowska

AGROECONOMIC EFFICIENCY OF CROP ROTATIONS WITH
DIFFERENT PERCENTAGE OF CEREALS ON LIGHT AND HEAVY SOILS

PART II. EFFECT OF DIFFERENT PERCENTAGE OF CEREALS IN CROP ROTATION
ON INCREMENT DYNAMICS OF WEEDINESS AND INFESTATION
WITH DISEASES OF WINTER WHEAT

S u m m a r y

In the period 1970-1974 investigations were carried out to explain the effect of different sites and fertilization on winter wheat matter increment dynamics as well as on weediness and infestation of wheat with diseases.

The results obtained have proved that wheat cultivated in crop rotations, in cereals occupied 75%, showed almost twice higher weediness than in the crop rotation of the Norfolk type. Predominated weed species on soil with slight loam admixture was *Apera spica-venti* and on heavy alluvial soil — *Galium aparine*.

The complex effect of site and increased fertilization on the weediness of wheat field was, on the whole, less on weakly loamy soil and higher — on heavy alluvial soil. Winter wheat cultivated in cereal crop rotations was infested to a higher degree by *Ophiobolus graminis* Sacc. On heavy alluvial soil much frequent occurrence of *Erysiphe graminis* DL than on weakly loamy soil was observed.