

## WPLYW UPRAWY ROŚLIN ZBOŻOWYCH W MONOKULTURZE I UPROSZCZONYM ZMIANOWANIU NA ICH PLONOWANIE I ŻYZNOŚĆ GLEBY<sup>1</sup>

*Alicja Gawrońska, Jerzy Herse, Stanisław Kowalski,  
Włodzimierz Roszak*

Instytut Produkcji Roślinnej  
SGGW-Akademia Rolnicza, Warszawa

W wieloletnich doświadczeniach wykazano, że poszczególne gatunki roślin różnie reagują na uprawę w monokulturze, przy czym reakcja ta modyfikowana jest przez takie czynniki, jak klimat, gleba, nawożenie [1-3, 6-8].

Istnieją różne poglądy dotyczące wrażliwości poszczególnych gatunków zbóż na uprawę po sobie. Jegorow [4] zalicza pszenicę ozimą, żyto, jęczmień oraz owies do jednej grupy roślin, mianowicie średnio wrażliwych na uprawę po sobie. Könnicke [5] na podstawie wieloletnich doświadczeń w Halle uważa żyto za roślinę zbożową najlepiej znoszącą uprawę w monokulturze, natomiast owies nie znosi nawet dwukrotnego następstwa po sobie. W przedstawionej pracy omówione zostaną wyniki doświadczeń statycznych, których celem było sprawdzenie reakcji pszenicy ozimej, żyta, jęczmienia i owsa na uprawę w monokulturze.

### METODYKA BADAŃ

Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 1961-1974 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym SGGW, Chylice koło Warszawy na dwóch typach gleb:

a — czarna ziemia o składzie mechanicznym piasku gliniastego mocnego. Warstwa orna zawierała średnio: 0,16% N ogólnego 1,60% C organicznego, 10-12 mg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 8-10 mg K<sub>2</sub>O w 100 g gleby (wg metody Egnera-Rhiema), pH<sub>KCl</sub> 6-7,

<sup>1</sup> Od 1971 r. badania finansowane przez IUNG w ramach problemu 103.

b — bielica o składzie mechanicznym piasku gliniastego lekkiego. Warstwa orna zawierała średnio: 0,1% N ogólnego, 0,8% C organicznego, 6-7 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 5-6 mg K<sub>2</sub>O w 100 g gleby (wg Egnera-Rhiema), pH<sub>KCl</sub> 5,9-6,3.

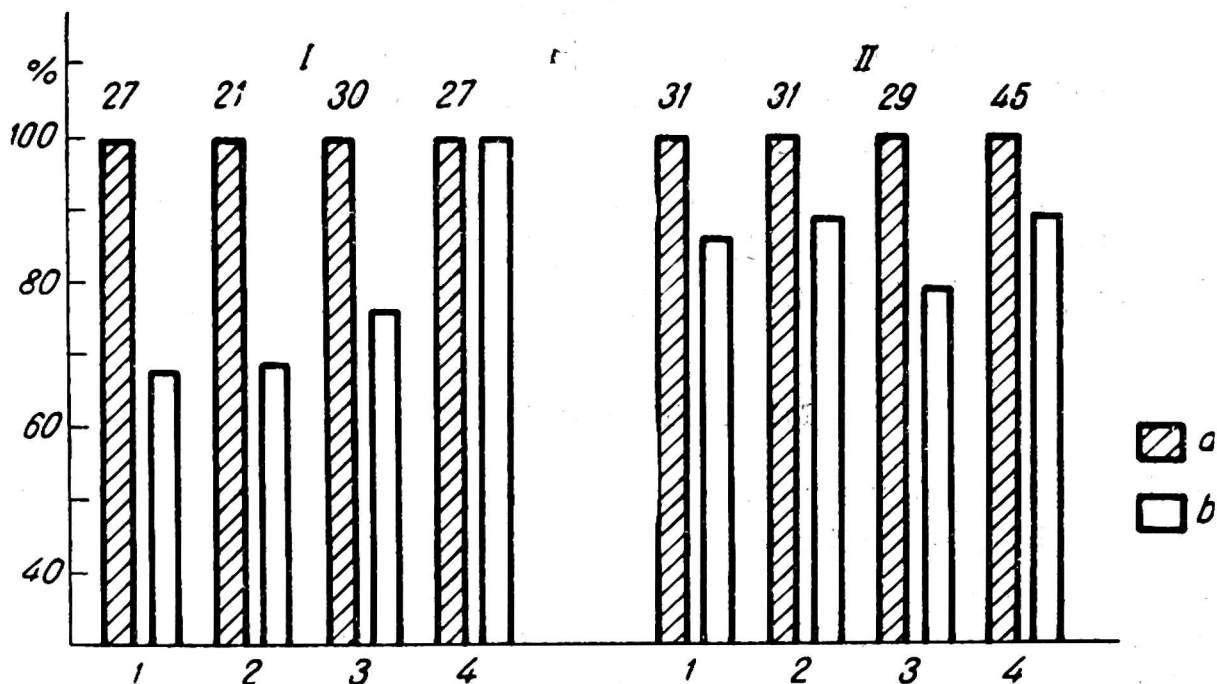
Na czarnej ziemi wysiano pszenicę ozimą, na glebie bielicowej — żyto, owies i jęczmień jary. Wymienione gatunki uprawiano w monokulturze i uproszczonym trzyletnim zmianowaniu. Pozwalało to co 3 lata porównywać plony każdej badanej rośliny — w monokulturze i zmianowaniu. W doświadczeniach corocznie stosowano zróżnicowane nawożenie organiczne i mineralne. W pracy jednakże podano plony średnie ze wszystkich poziomów nawożenia ze względu na to, że nie wystąpiło współdziałanie między stanowiskiem a nawożeniem. Analizowano plony z lat 1965, 1968, 1971, 1974. Ponadto przeprowadzono następujące badania uzupełniające:

— oznaczono suchą masę chwastów w pszenicy i życie, liczbę chwastów uciążliwych (*Avena fatua*, *Apera spica-venti*) w owsie, pszenicy i jęczmieniu w 1974 r.;

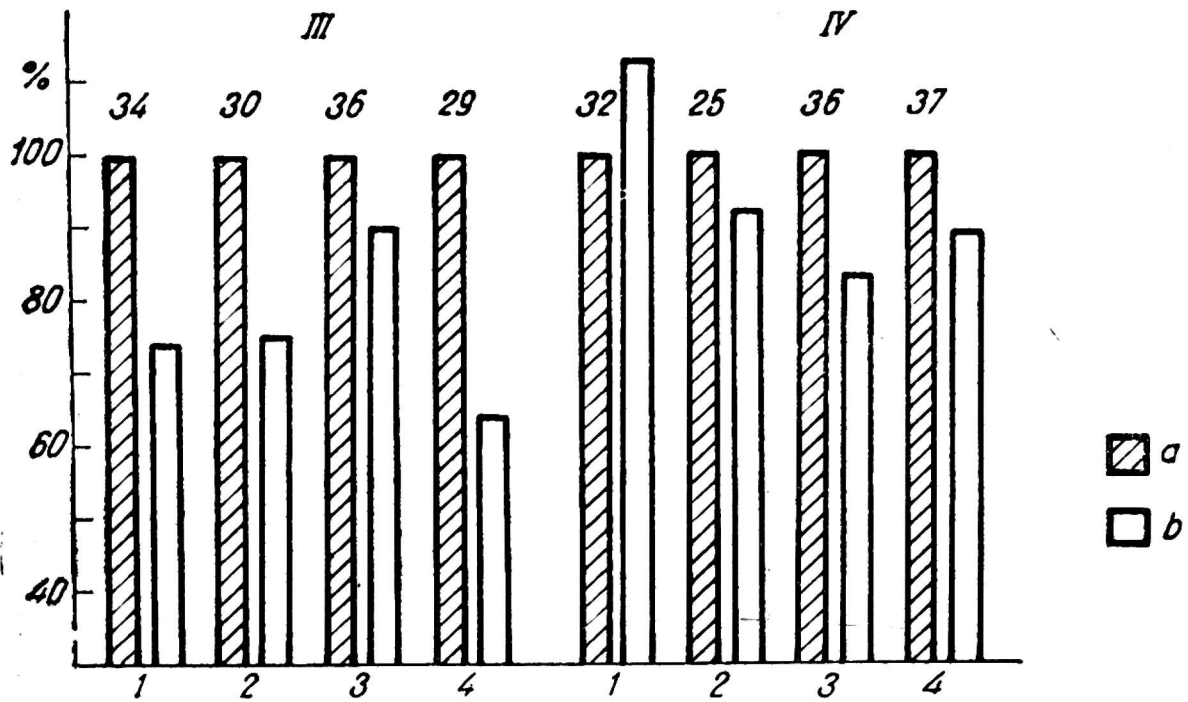
— oznaczono niektóre wskaźniki żyzności gleby obsiewanej żytem w monokulturze i zmianowaniu w 1975 r. (C, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, N-NO<sub>3</sub> w świeżych próbkach i po dwutygodniowej inkubacji, ilość CO<sub>2</sub>).

#### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Dane dotyczące plonowania pszenicy ozimej i żyta przedstawiono na rysunku 1, a plony owsa i jęczmienia na rysunku 2. Na uprawę w mono-



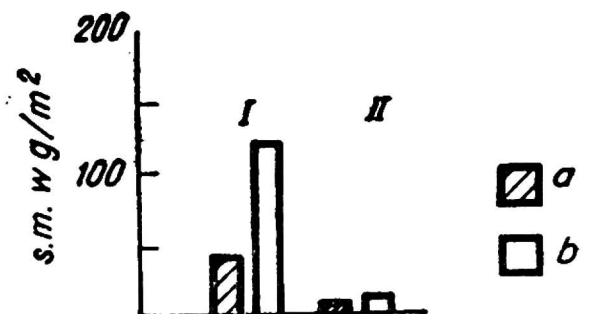
Rys. 1. Plony ziarna pszenicy ozimej i żyta uprawianych w monokulturze i uproszczonym zmianowaniu; I — pszenica ozima, II — żyto; 1 po (4) 5 latach — 1965, 2 po (7) 8 latach — 1968, 3 po (10) 11 latach — 1971, 4 po (13) 14 latach — 1974; a — zmianowanie, b — monokultura



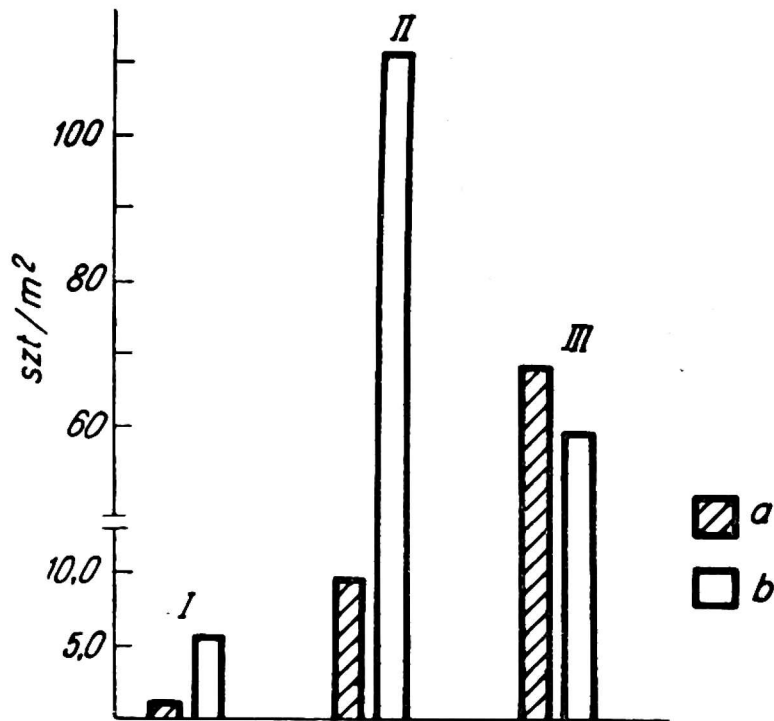
Rys. 2. Plony ziarna jęczmienia jarego i owsa uprawianych w monokulturze i uproszczonym zmianowaniu; III — jęczmień, IV — owies; oznakowanie symboli jak na rys. 1

kulturze najsilniej zareagowała pszenica ozima. W stanowisku tym dała ona plony o 20-35% mniejsze od uzyskanych w uproszczonym zmianowaniu. Również jęczmień zareagował ujemnie na uprawę w monokulturze. Zniżki plonu wynosiły 10-35% w stosunku do plonów uzyskanych w 3-letnim zmianowaniu. Nieco słabiej zareagowało żyto dając w monokulturze plony mniejsze o 11-21% niż w zmianowaniu. Stosunkowo duża odporność na uprawę w monokulturze cechowała owies. Obniżka plonu tego gatunku w stosunku do plonów uzyskanych w 3-polowym zmianowaniu wynosiła od 10 do 16% i wystąpiła dopiero w 8 roku uprawy tej rośliny po sobie.

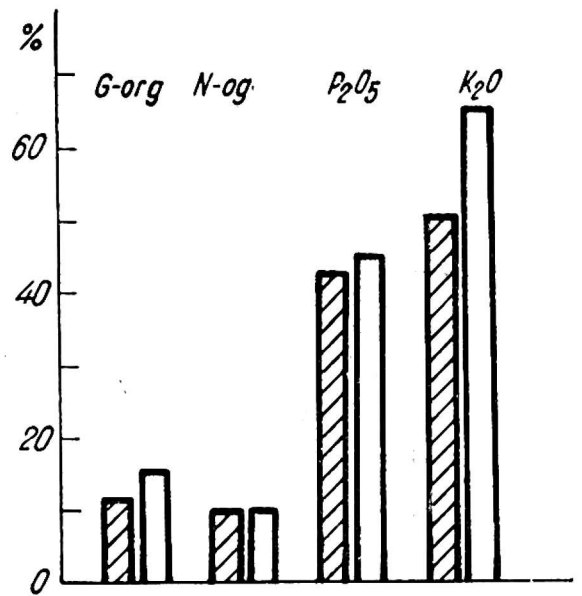
Rys. 3. Zachwaszczenie pszenicy ozimej (I) i żyta (II) uprawianych w monokulturze (b) i uproszczonym zmianowaniu (a);



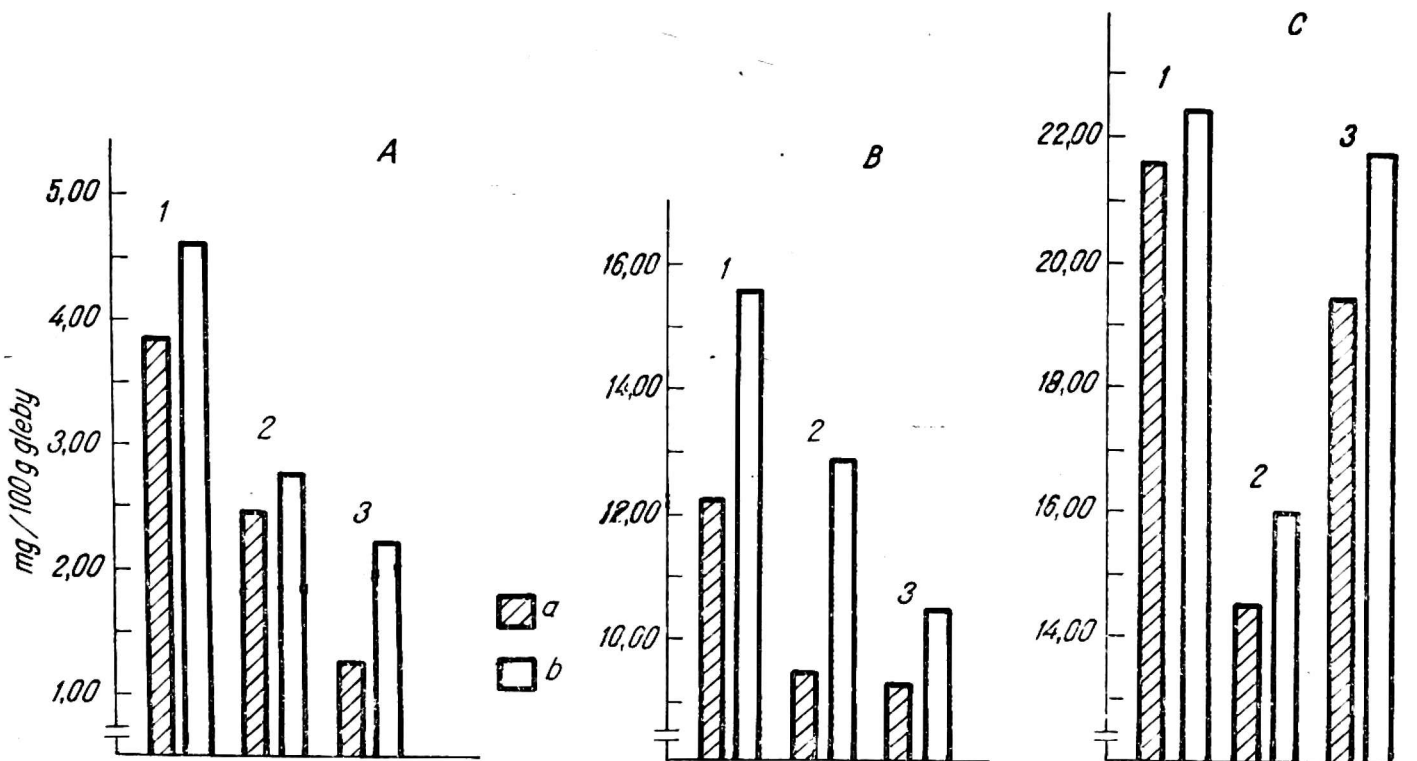
Pod wpływem uprawy w monokulturze wzrosła dwukrotnie powietrznie sucha masa chwastów w pszenicy (rys. 3). W przypadku żyta nie stwierdzono wyraźniejszych różnic pod tym względem. Należy podkreślić, że zastosowanie herbicydów typu regulatorów wzrostu lub prepara-



Rys. 4. Zachwaszczenie chwastami uciążliwymi zbóż uprawianych w monokulturze (b) i uproszczonym zmianowaniu (a); I — owies — owsem głuchym, II — jęczmień — owsem głuchym, III — pszenica ozima — miotłą zbożową



Rys. 5. Zmiany zawartości C, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O w glebie pod żytem pod wpływem uprawy w monokulturze (b) i zmianowaniu (a) (zawartość w 1961 r. przyjęta za 100)



Rys. 6. Zawartość N-NO<sub>3</sub> i aktywność biologiczna gleby, A — N-NO<sub>3</sub> w świeżych próbkach, B — N-NO<sub>3</sub> po inkubacji, C — ilość wydzielonego CO<sub>2</sub>; 1 — pierwszy termin 27 III 1975, 2 — drugi termin 14 IV 1975, 3 — trzeci termin 7 V 1975; oznakowanie symboli jak na rys. 1

tów kontaktowych pozwoliło na dość skuteczne zlikwidowanie chwastów dwuliściennych, natomiast chwasty jednoliścienne szczególnie *Avena fatua* i *Apera spica-venti* stanowiły duże zagrożenie dla zbóż uprawianych w monokulturze. Z rysunku 4 można odczytać, że szczególnie jęczmień uprawiany po sobie był silnie zachwaszczony owsem głuchym. Zawartość azotu ogółem (rys. 5) ułożyła się podobnie zarówno przy uprawie żyta w monokulturze, jak i w uproszczonym zmianowaniu. Zawartość węgla organicznego i potasu w glebie była natomiast większa przy uprawie żyta w monokulturze. Uzyskano również istotnie większe zawartości azotanów w glebie, na której przez 13 lat żyto uprawiano po sobie (rys. 6A). Potwierdzone to zostało wynikami oznaczeń zawartości azotanów w tychże próbkach glebowych po dwutygodniowej inkubacji (rys. 6B). Oznaczona równocześnie aktywność biologiczna (ilość wyzwolonego CO<sub>2</sub>) była także większa dla gleby pobranej spod monokultury żyta niż z obiektów z uproszczonym zmianowaniem (rys. 6C).

#### WNIOSKI

1. W przypadku pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i żyta obniżkę plonu stwierdzono już w 4-5 roku uprawy tych roślin w monokulturze.

2. Najsilniej zareagowała pszenica dając plon o 20-35% mniejszy niż w 3-letnim zmianowaniu, następnie jęczmień (zniżka 10-35%) i żyto (zniżka 10-20%).

3. Dopiero w 8 roku uprawy owsa w monokulturze wystąpiła niewielka zniżka plonu w granicach 8%.

4. Niektóre wskaźniki żyzności gleby oznaczone w próbkach gleby spod żyta uprawianego w monokulturze były wyższe niż dla gleby spod żyta uprawianego w zmianowaniu. Wydaje się zatem, że przyczyn obniżki plonów roślin uprawianych w monokulturze należy szukać nie tyle w zmianach chemicznych co w przemianach biologicznych gleby.

#### LITERATURA

1. Boguslawski E.: Wiss. Z. Martin Luther Univ. Halle-Wittenberg, Math. naturwiss. Reihe, t. 10, nr 2-3, 1961, s. 285-290.
2. Gawrońska A.: Zesz. nauk. SGGW — Rolnictwo, z. 14, Suplement, Warszawa 1972.
3. Gawrońska A.: Zesz. nauk. SGGW, z. 19, 1972, s. 109-119.
4. Jegorow W. E.: Dokłady Moskow. Timiriazewsko nr 71, 1961, s. 5-23.
5. Könnecke G.: Dtsch. Landwirtsch., t. 12, nr 7, 1961, s. 331-333.
6. Niewiadomski W. i współpracownicy: Zesz. probl. Post. Nauk Rol., z. 137, 1972, s. 101-109.
7. Worobiew S. A.: Izw. timiriaz. selsko-choz. Akad., nr 6, 1972, s. 16-26.



Алиция Гавроńska, Ежи Херсе, Станислав Ковальски,  
Влодзимеж Рошак

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ В МОНОКУЛЬТУРЕ  
И В УПРОЩЕННЫХ СЕВООБОРОТАХ  
НА ИХ УРОЖАЙНОСТЬ И НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Резюме

В многолетнем полевом опыте проводимом Варшавской сельскохозяйственной академией в сельскохозяйственной опытной станции Хылице, сравнивали урожайность озимой пшеницы, ярового ячменя, ржи и овса в монокультуре и в трехпольном севообороте в 1965, 1968, 1971 и 1974 гг. Как у пшеницы и ячменя так и у ржи снижение урожаев было установлено уже в 4-5-ом году монокультуры. Наиболее сильно реагировала пшеница, давая в этих условиях урожай на 20-35% ниже чем в 3-польном севообороте; дальнейшие места в этом отношении занимали ячмень (10-35% снижение) и рожь (10-20% снижение).

Овес оказался наиболее толерантным к монокультуре растением, поскольку только в восьмом году он обнаруживал незначительное снижение урожая (около 8%). Дополнительные исследования показали, что возделывание в монокультуре приводило к очень значительному росту сухого вещества сорняков в пшенице и к повышению численности появления овсюга в ячмене и овсе. Не установлены неблагоприятные изменения некоторых показателей плодородия почвы в условиях возделывания ржи в монокультуре. Поэтому можно предполагать, что причину снижения урожаев зерновых возделываемых в монокультуре следует искать не столько в химических изменениях, сколько в биологических преобразованиях почвы.

Alicja Gawrońska, Jerzy Herse, Stanisław Kowalski,  
Włodzimierz Roszak

EFFECT OF THE CULTIVATION OF CEREALS IN MONOCULTURE  
AND WITHIN SIMPLIFIED CROP ROTATIONS  
ON THEIR YIELDING AND SOIL FERTILITY

Summary

In the long-term field experiment carried out at the Agricultural Experiment Station Chylice by the Warsaw Agricultural University the comparison of yielding of winter wheat, summer barley, rye and oats in monoculture and in the 3-field crop rotation in 1965, 1968, 1971 and 1974 was carried out.

As well in wheat and barley as in rye the yield decrease was found as early as in the 4-5th year of the monoculture. The strongest response showed wheat growing under the above conditions: the yield was by 20-35% lower than in the 3-field crop rotation; further places in this respect occupied barley (10-36% yield drop) and rye (10-20% yield drop).

Oats proved to be the most tolerant crop to monoculture, as only in the 8th year an insignificant yield decrease (about 8% was observed. Supplementary inves-

---

tigations have proved that monoculture led to a considerable growth of dry matter of weeds in wheat and of wild oat percentage on the barley and oat fields. No unfavourable changes of some soil fertility indices under conditions of the rye cultivation in monoculture. Thus it seems that the cause of the yield drop of cereals in monoculture should be sought for not so much in chemical changes as in biological transformations of soil.