

## TRADYCYJNE I MELIORACYJNE POGŁĘBIANIE UPRAWY ROLI W ZMIANOWANIU

ТРАДИЦИОННОЕ И МЕЛИОРАТИВНОЕ УГЛУБЛЕНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ  
В СЕВООБОРОТЕ

TRADITIONELLE UND MELIORATIVE UNTERGRUNDLOCKERUNG IN DER FRUCHTFOLGE

W. NIEWIADOMSKI, J. KRZYMUSKI

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Olsztynie  
Kierownik Katedry: prof. dr W. Niewiadomski

Zagadnienie pogłębienia uprawy roli jest szeroko dyskutowane w literaturze rolniczej. Zainteresowanych odsyłamy do szczegółowego jej przeglądu w pracach: Ponikiewskiego [3], Radomskiej [6], Russella [7] i Śmierchalskiego [8]. Obecny stan badań, wynikający ze wspomnianych materiałów bibliograficznych, zezwala na sprecyzowanie następujących generalnych wniosków:

— skuteczność interwencji pogłębienia uprawy w układ przyrodniczy (poprawa środowiska glebowego) i ekonomiczny (podniesienie rentowności produkcji roślinnej) w przewadze okazała się negatywna, z kolei obojętna, natomiast rzadziej pozytywna;

— rozbieżność tych efektów wypływa z odrębności naturalnych warunków siedliskowych jako zasadniczej przyczyny;

— miarodajność badań jest uzależniona od możliwości — nałożenia się na siebie porównywanych zabiegów oraz sprawdzenia wyników dla każdej typowej specyfiki fizjograficznej.

Generalnie oceniając, nadzieje wiązane z pogłębieniem uprawy zawiodły. Dało to jednak impuls do nowych poszukiwań. Jesteśmy świadkami kształtowania się coraz to innej koncepcji podstawowej uprawy, coraz to innej techniki sięgania w głąb profilu glebowego. Ukazują się tu różnorakie tendencje dostosowane do odrębności fizjograficznych (charakter — klimatu, gleby, topografii), ekonomicznych (możliwości nakładów), technicznych (zwłaszcza stopnia utecnicznienia uprawy roli), kultury rolnej (kraje — przodujące, o średnim, względnie niskim poziomie).

Współcześnie w dziedzinie uprawy roli da się wyeksponować 4 generalne linie badawcze:

1) orientacja na spłylenie uprawy, bądź pozostanie przy orce średniej z pełnym odstępstwem od pogłębień [7, 9];

2) orientacja na uprawę pogłębioną w postaci uintensywnionej sposobem corocznego jej powtarzania przy zachowaniu dotychczasowych zasięgów głębokościowych [4, 5];

3) orientacja na wiązanie głębokich i płytkich upraw z ostro zarysowaną tendencją redukowania częstotliwości pierwszych na rzecz drugich [1, 8];

4) orientacja na uprawę typu melioracyjnego w dwóch wariantach [2, 3, 7, 9]:

a) sięgnięcie do głębokich poziomów profilu glebowego, nawet do 100 cm i więcej (dłutowanie, szczelinowanie, kretowanie uprawowe itp.),

b) trwała zmiana profilu glebowego (metody — Egerszegi, Mosołów, Czekalik itp. [9]).

Choć wyszczególnione prądy zrodziły się pod różnymi długościami i szerokościami geograficznymi, jedno mają wspólne — przeświadczenie o konieczności zerwania ze szkodliwym dla postępu technologii uprawy schematyzmem i zrutynizowaniem. Stanowisko to zostało ostatecznie podważone na drodze ścisłego eksperymentu polowego kontynuowanego od dziesiątków lat w różnych krajach świata.

W tym świetle za całkowicie otwarte należy uznać zagadnienie zestawione w punktach — 2, 3 i 4. Szczególnie fragmentaryczne są nasze informacje na temat melioracyjnej uprawy podglebia, zatem zruszania jej do znacznych głębokości (4a). Większość bowiem dotychczasowych badań z pogłębieniem odnosiła się do zasięgu elementu roboczego na 30—40 cm. Prace nad melioracyjnym głęboszowaniem warstwy podornej podjęto w Katedrze Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Olsztynie już w 1954 roku. Układem odniesienia była technologia tradycyjna stosowana dotąd w praktyce i oczywiście znacznie płytsza. Badania zlokalizowano na obszarze ziem północno-wschodnich, gdzie przeważają gleby brunatne o stosunkowo płytkim poziomie akumulacyjnym, wykształconym zwykle na bardzo spoistym podglebiu gliniastym a niekiedy nawet ilastym.

Problemy badań sformułowano następująco:

1) czy i jak zabieg pogłębienia wpływa na produktywność gleby średniej i zwięzłej;

2) która z technologii kruszenia warstwy podornej profilu glebowego, tradycyjna (w zasięgu płytsza lecz szersza), czy melioracyjna (w zasięgu głębsza lecz węższa), wyda korzystniejsze efekty produkcyjne w warunkach siedlisk glebowych średnich i zwięzłych;

3) który z porównanych organów roboczych pogłębiaczy okaże się skuteczniejszy w oddziaływaniu na pokrywą glebową i jej produktywność;

4) pod jakie kultury i w których ogniwach zmianowania pogłębienie przyniesie najlepsze efekty.

Zgodnie z wyżej powiedzianym pozyskane odpowiedzi będą miarodajne wyłącznie dla warunków naturalnych reprezentowanych w naszych doświadczeniach. Dlatego wszelkie próby ich generalizacji uważamy za chybione.

#### METODA

Badania prowadzono w dwóch gospodarstwach WSR w Olsztynie — RZD Pozorty i Łężany.

Eksperyment polowy w RZD P o z o r t y. Założono go jesienią 1954 roku, na glebie średniej (brunatna, wytworzona z piasku gliniastego, mocnego, części spławialnych — 16—33%, poziom akumulacyjny do 30 cm). Przedplonem była pszenica ozima.

Porównywano następujące 4 obiekty uprawowe:

1. Kontrolny — orka przedzimowa 25 cm.
2. Pogłębienie tradycyjne — orka przedzimowa 25 cm + pogłębiacz sztywna łapa 10 cm niżej dna bruzdy (łączy zasięg 35 cm).
3. Pogłębienie melioracyjne — orka przedzimowa 25 cm + szczelinozwanie nożem 45 cm niżej dna bruzdy (łączy zasięg 70 cm).
4. Pogłębienie melioracyjne — orka przedzimowa 25 cm + kretowanie uprawowe 25 cm niżej dna bruzdy (łączy zasięg 50 cm).

Pogłębiacze nożowy i kreci zamontowano na specjalnie skonstruowanym korpusie płuznym jako osobne narzędzia. Stosowano je bezpośrednio przed orką w rozstawie 60 cm. Pogłębiacz sztywny przymocowano do zwykłego pługa ciągnikowego. Wszystkie uprawy wykonano trakcją ciągnikową — Ursus 45 KM. Bezpośredni wpływ sposobów pogłębienia w roku 1955 badano na 4 roślinach: burak pastewny, ziemniak, pszenica jara, jęczmień jary. Działanie następcze w roku 1956 obserwowano tylko na dwóch polach: jęczmieniu jarym zasianym na działkach po obu okopowych i bobiku który przyszedł po obu zbożach jarych. Nawożenie mineralne na 1 ha wynosiło corocznie: N 20, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 32—48, K<sub>2</sub>O 60 kg. Okopowe (buraki pastewne i ziemniaki) jesienią 1954 roku dodatkowo zasilono 200 q/ha obornika. Uprawa roli — poza zróżnicowaniem przyjętym w schemacie doświadczenia była zgodna z wymaganiami poszczególnych kultur.

**M e t o d a d o ś w i a d c z e n i a.** Pole podzielono na 4 pasy (60×18 m) lokalizując na każdym z nich obiekt uprawowy bez powtórzeń. W poprzek działek zasiano poszczególne rośliny już w 4 powtórzeniach, na

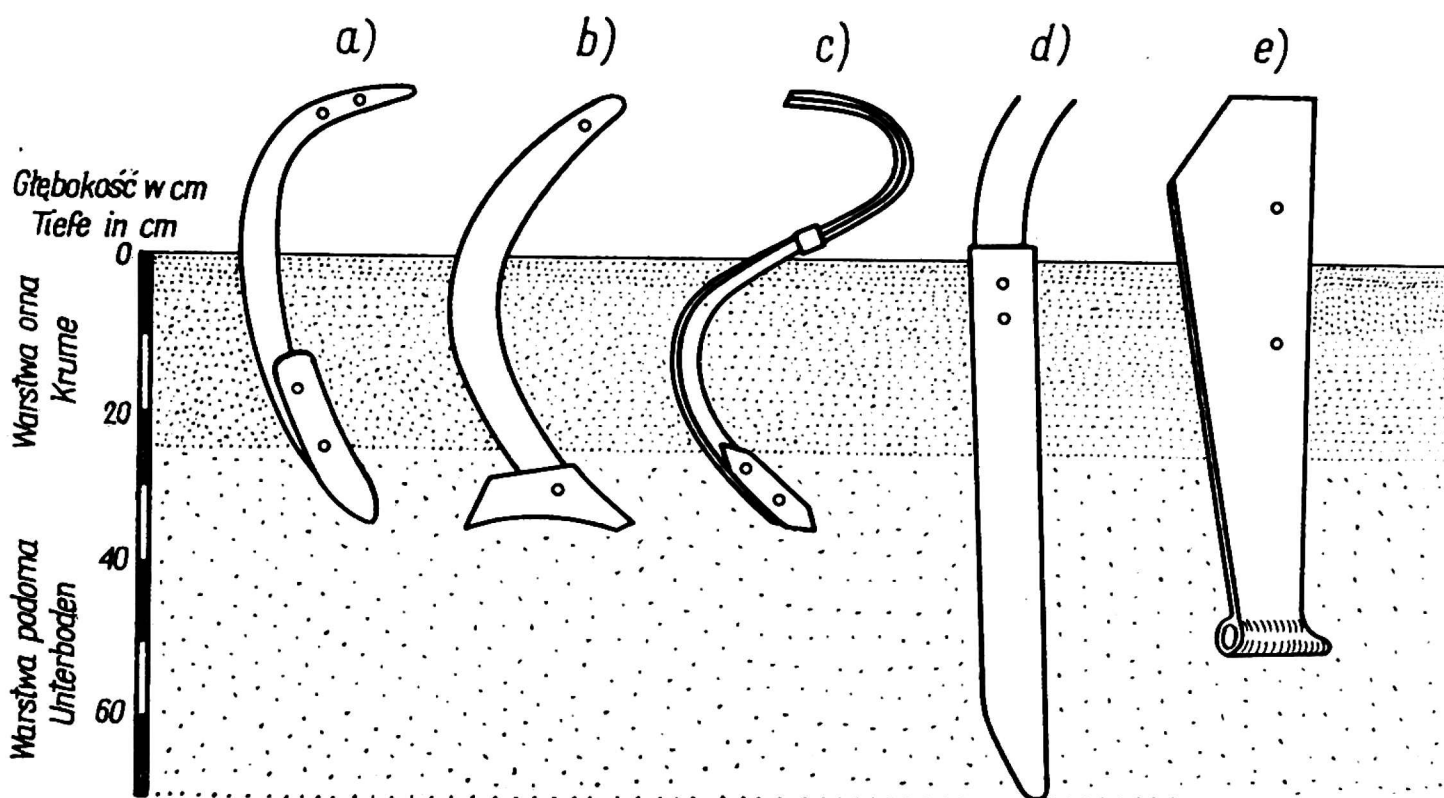
poletkach o powierzchni 63 m<sup>2</sup> (do zbioru 45 m<sup>2</sup>). W pierwszym roku doświadczenia (1955), oprócz plonów roślin, oznaczono niektóre właściwości fizyczne gleby; wilgotność w 3 poziomach (0—30, 30—60, 60—100 cm) i 3 terminach (przed siewem, w pełni wegetacji, po sprzęcie), porowatość i agregację w warstwie 15 cm w 2 terminach (przed siewem i po sprzęcie).

Ze względu na brak powtórzeń dla obiektów uprawowych nie wykonano analiz statystycznych.

Eksperyment polowy w RZD Ł ę ż a n y. Założono go na glebie ciężkiej (brunatna wytworzona z łu i ciężkiej gliny, części spławialnych — 68—84%, miąższość poziomu akumulacyjnego około 25 cm, pH powyżej 7). Przedplonem była mieszanka strączkowo-zbożowa sprzątnięta na zieloną masę.

Obiekty uprawowe zastosowano te same jak w doświadczeniu w Pozortach, z tym, że sztywną łapę zastąpiono pogłębiaczem lemieszowym, typem zbliżonym do Ideal oraz dodano pogłębiacz sprężynowy. Pogłębiano nimi na 10 cm poniżej dna bruzdy. Lemiesz przytwierdzono do zwykłego pługa z odjętą odkładnicą. Pogłębiacz sprężynowy przymocowano na opelaczu konnym. Pozostałe narzędzia do zruszenia melioracyjnego miały tę samą konstrukcję jak w uprzednim doświadczeniu. Wszystkie typy pogłębiaczy przedstawiono schematycznie na rys. 1. Pierwsze pogłębianie wykonano jesienią 1958 roku, drugie nałożyło się nań po 3 latach — jesienią 1961. Kolejność upraw — wpieryw wykonano szczelinowanie nożem i kretowanie uprawowe na głębokość do 50 cm, w odstępach 60 cm. Tak przygotowane pole zaorano do głębokości 25 cm. Jednocześnie w trakcie orki spulchniano dno co drugiej bruzdy łapą sprężynową i lemieszem do głębokości 10 cm. Praca wyżej wymienionych elementów roboczych przebiegała mniej sprawnie niż na glebie średniej, a także płycej z uwagi na bardzo duże opory gleby (częste wyskakiwanie z dna bruzdy pogłębiaczy wskutek dużej zwięzłości warstwy podornej). Corocznie porównywano 4 rośliny w zmianowaniu typu norfolckiego: burak pastewny, jęczmień jary, bobik, pszenica jara. Pogłębiano pod każdą roślinę. Nawożenie w stosunku na 1 ha i rok: N 30—45, (bobik 10 kg N), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 38—50, K<sub>2</sub>O 60—120, pod buraki pastewne dodatkowo obornik w ilości 300 q/ha. Uprawa roli — siew i pielęgnacja — zgodnie z wymaganiami poszczególnych roślin.

**M e t o d a d o ś w i a d c z e n i a.** Badania prowadzono jako statyczne w układzie kwadratu łacińskiego — 5 obiektów uprawowych w 5 powtórzeniach. Kombinacje uprawowe zlokalizowano na większych poletkach (podbłoki), które rozdzielono na 4 pola zmianowania (co roku inna roślina zgodnie z rotacją). Wielkość poletek (pola zmianowania) do siewu



Rys. 1. Typy pogłębiaczy

Abb. 1. Typen von Untergrundlockerer

*Tradycyjne:* a — sztywna łapa, b — le-  
mieszowy, c — sprężynowy  
*Traditionelle:* a — starre Zinke, b —  
Scharlockerer, c — Federzinke

*Melioracyjne:* d — nożowy, e — kreci  
*Meliorative:* d — Ritzmesser, e — Maul-  
wurflockerer

65 m<sup>2</sup>, do sprzętu 50 m<sup>2</sup>. Analizy zmienności plonów wykonano oddzielnie dla każdego roku. Ze względu na zmienność glebową, która wyraźniej wpłynęła na vegetację lat posusznych 1963 i 1964, trzeba było wyeliminować z obliczeń dwa powtórzenia. Niewielka liczba pozostałych z tej przyczyny powtórzeń (tylko 3) spowodowała, między innymi, że dla wszystkich obserwowanych lat i ziemiopłodów zróżnicowanie plonów skutkiem zastosowanej uprawy okazały się nieudowodnione. W związku z tym zrezygnowano z analizy statystycznej dla wielolecia (okres 6 lat: 1959—1964).

Aby sprawdzić działanie pogłębiaczy na produktywność całych zmianowań 4-polowych, plony poszczególnych roślin — tak główne jak i uboczne — przeliczono na jednostki zbożowe z 1 ha. W podobny sposób porównano między sobą wpływ narzędzi w zależności od miejsca pogłębienia w ogniwie zmianowania.

#### WYNIKI BADAŃ

Eksperyment polowy w RZD Pozorty — gleba średnia. Plony roślin za okres dwuletni zestawiono w tabeli 1. W tym doświadczeniu tradycyjne i melioracyjne skruszenie podskibia przypadło tylko jedno-

Tabela 1

Wpływ tradycyjnej i melioracyjnej technologii pogłębiania uprawy roli na plony (w q/ha) RZD Pozorty 1955-1956, gleba średnia  
 Einfluss der traditionellen und meliorativen Untergrundlockerung auf die Pflanzenerträge (in dt/ha) Versuchstation Pozorty, 1955-1956, mittlerer Boden

| Roślina, Odmiana<br>Pflanze, Sorte                    | Pogłębienie — Untergrundlockerung                         |   |   |  |      |      |
|---|---|---|---|--|------|------|
|   | Bez pogłębiania<br>ohne Untergrund-<br>lockerung          | tradycyjne<br>traditionelle                               | melioracyjne<br>meliorative                               |  |      |      |
|   |   | szttywna lapa<br>do 35 cm<br>Starre Zinken<br>bis 35 cm   | szczelinowanie<br>do 70 cm<br>mit Ritzmesser<br>bis 70 cm | kretowanie uprawowe<br>do 50 cm<br>mit Maulwurflöcherer<br>bis 50 cm |      |      |
|   | ziarno<br>korzenie<br>kłęby<br>Korn<br>Wurzeln<br>Knollen | ziarno<br>korzenie<br>kłęby<br>Korn<br>Wurzeln<br>Knollen | ziarno<br>korzenie<br>kłęby<br>Korn<br>Wurzeln<br>Knollen | ziarno<br>korzenie<br>kłęby<br>Korn<br>Wurzeln<br>Knollen            |      |      |
|   | słoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter                       | słoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter                       | słoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter                       | słoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter                                  |      |      |
| Wpływ bezpośredni — direkte Wirkung — 1955            |   |   |   |  |      |      |
| Jęczmień jary (Skrzeszowicki)<br>Sommergerste         | 20,0  | 22,8  | 45,7  | 22,7   | 20,0 | 39,1 |
| Pszonica jara (Ostka Kleszczewska)<br>Sommerweizen    | 19,6  | 18,2  | 41,3  | 19,9   | 15,5 | 36,5 |
| Buraki pastewne (Walcowate Żółte PZHR)<br>Futterrüben | 473   | 571   | 129   | 516  | 130  | 122  |
| Ziemiaki (Nowa Huta)<br>Kartoffeln                    | 163   | 169   | —   | 168  | —    | —    |
| Wpływ następczy — Nachwirkung — 1956                  |   |   |   |  |      |      |
| Jęczmień jary (Skrzeszowicki)<br>Sommergerste         | 30,7  | 34,1  | 72,2  | 30,8   | 67,2 | 63,3 |
| Bobik (Nadwiślański)<br>Ackerbohne                    | 26,7  | 28,7  | 49,2  | 27,8   | 50,5 | 43,8 |

razowo, jesienią 1954 roku. Obserwacje dotyczyły zarówno wpływu bezpośredniego (1955), jak i następczego (1956 rok) jakie wywarło pogłębienie.

W działaniu bezpośrednim stwierdzono wyraźną wyższą produktywności zwłaszcza dwóch kultur — buraka pastewnego (odmiana Walcowate Żółte PZHR) i jęczmienia jarego (odmiana Skrzyszowicki); w obu przypadkach dotyczyła ona tak plonu głównego jak ubocznego. Ziemniaki (odmiana Nowa Huta) w ogóle nie okazały żadnej reakcji na pogłębienie nawet tak odmiennych technologii jakie zastosowano w badaniach. Natomiast pszenica jara (odmiana Ostka Kleszczewska) zareagowała zdecydowanie negatywnie na melioracyjne kretowanie uprawowe, a w słabszej skali również na pogłębienie tradycyjne.

W działaniu następczym efekty uprawowe śledzono tylko dla dwóch ziemiopłodów, typowych dla regionu północno-wschodniego, jęczmienia jarego i bobiku (odmiany jak wyżej). Tak samo i w tym roku zruszenie warstwy podornej szersze lecz płytsze (tradycyjne) górowało całkowicie wyraźnie nad technologią węższego lecz głębokiego zasięgu (melioracyjne).

Tak więc wstępny cykl badań zamykamy następującą konkluzją: dotychczasowy sposób kruszenia poziomego podornego (łapa sztywna) okazał się, w konkretnych warunkach, skuteczniejszy niż uprawy głębokiego zasięgu (szczelinowanie, kretowanie uprawowe); szczelinowanie podglebia aż do 70 cm w głąb profilu górowało nad kretowaniem uprawowym o zasięgu 50 cm (z wyjątkiem buraka pastewnego), buraki pastewne i jęczmień jary reagowały pozytywnie na uprawę podglebia szczególnie sposobem tradycyjnym.

Badania laboratoryjne w uzupełnieniu polowych, tak porowatości ogólnej jak i agregacji gleby, z braku istotnych odchyień międzyobiektywnych, nie rzuciły żadnego światła na przyczynowość pozyskanych rezultatów doświadczenia. Podobnie wilgotnością, nieco wyższą na obiektach pogłębionych jedynie w okresie letnim i głębszych poziomach profilu (30—60 i 60—100 cm), nie sposób tłumaczyć takich a nie innych efektów produkcyjnych. Zapewne niemały wpływ miała tu swoista reakcja rośliny na spoistość podglebia a stąd sprawność funkcji ukorzenia. Spraw tych jednak nie badano, podajemy je przeto w postaci hipotezy. Ze względu na zbyt krótki okres obserwacyjny, zaledwie jednorazowe pogłębienie, nadto brak powtórzeń obiektów uprawowych, uzyskane wyniki traktujemy jako wstępne. Należy jednak podnieść ich wysoką miarodajność, ponieważ warunki wyboru pola doświadczalnego były, jak na siedliska morenowe, wyjątkowo wyrównane.

Eksperyment polowy w RZD Łężany — gleba ciężka. Plonowanie za okres 6-lecia zestawiono w tabeli 2. Porównywane techniki uprawy

Wpływ tradycyjnej i melioracyjnej technologii pogłębiania uprawy roli na plony (w q/ha)  
 Einfluss der traditionellen und meliorativen Untergrundlockerung auf die Pflanzenerträge (in dt/ha)  
 RZD Łęczany 1959-1964, gleba ciężka — Versuchsstation Łęczany 1959-1964, schwerer Boden

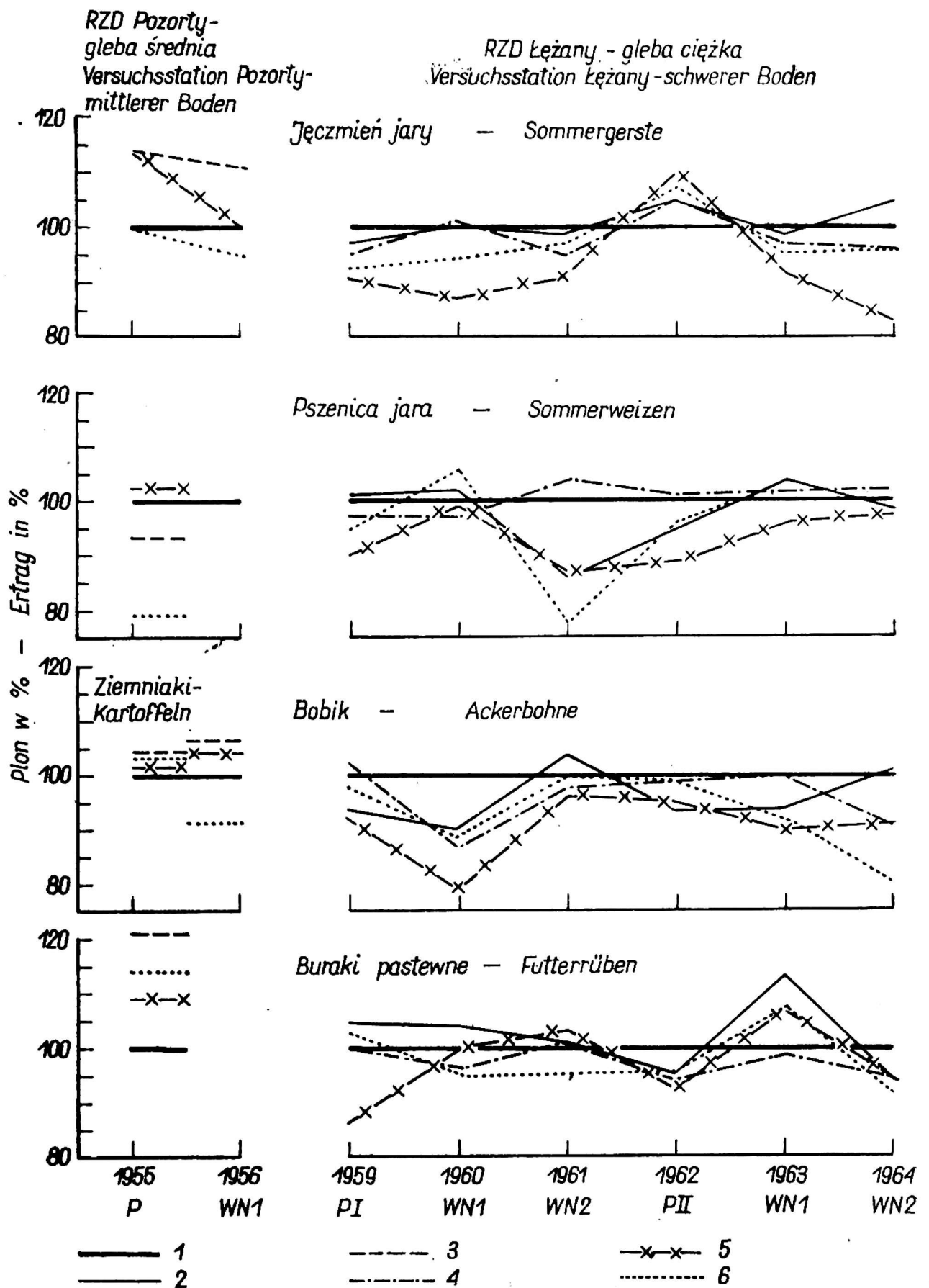
| Roślina,<br>odmiana<br>Pflanze, Sorte | Rodzaj pogłębienia<br>Art der Untergrundlockerung           | Po pierwszym pogłębieniu<br>Nach der ersten Untergrundlockerung |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      | Po powtórnym pogłębieniu<br>Nach der zweiten Untergrundlockerung |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      | Średnio z 6 lat<br>Mittelwerte aus<br>6 Jahren |  |
|---------------------------------------|---|---|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
|                                       |   | 1959  |                                      | 1960                                  |                                      | 1961                                  |                                      | 1962                                  |                                      | 1963                                  |                                      | 1964   |                                      | 1959 — 1964                           |                                      |                                       |                                      |  |  |
|                                       |   | ziarno<br>korzenie<br>Korn<br>Wurzeln                           | siłoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter | ziarno<br>korzenie<br>Korn<br>Wurzeln | siłoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter | ziarno<br>korzenie<br>Korn<br>Wurzeln | siłoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter | ziarno<br>korzenie<br>Korn<br>Wurzeln | siłoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter | ziarno<br>korzenie<br>Korn<br>Wurzeln | siłoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter | ziarno<br>korzenie<br>Korn<br>Wurzeln                            | siłoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter | ziarno<br>korzenie<br>Korn<br>Wurzeln | siłoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter | ziarno<br>korzenie<br>Korn<br>Wurzeln | siłoma<br>liście<br>Stroh<br>Blätter |  |  |
| 1                                     | 2   | 3   | 4                                    | 5                                     | 6                                    | 7                                     | 8                                    | 9                                     | 10                                   | 11                                    | 12                                   | 13   | 14                                   | 15                                    | 16                                   |                                       |                                      |  |  |
| <b>Bez pogłębienia (25 cm)</b>        |   |   |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |  |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |  |  |
|                                       | Ohne Untergrundlockerung                                    | 41,8  | 47,4                                 | 28,6                                  | 60,0                                 | 28,2                                  | 56,8                                 | 45,6                                  | 66,8                                 | 42,6                                  | 43,0                                 | 38,2   | 36,7                                 | 37,5                                  | 51,8                                 |                                       |                                      |  |  |
| <b>Tradycyjne:</b>                    |   |   |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |  |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |  |  |
| <b>Traditionelle:</b>                 |   |   |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |  |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |  |  |
| Jęczmień                              | lemieszowanie (25 + 10 cm)<br>mit Scharlockerer             | 40,6  | 46,8                                 | 28,6                                  | 66,0                                 | 27,8                                  | 58,8                                 | 47,8                                  | 63,8                                 | 42,0                                  | 44,2                                 | 40,0   | 41,0                                 | 37,8                                  | 53,4                                 |                                       |                                      |  |  |
| Sommergerste                          | sprężynowanie (25 + 10 cm)<br>mit Federzinken               | 39,6  | 46,8                                 | 28,8                                  | 61,8                                 | 26,8                                  | 56,4                                 | 48,0                                  | 72,0                                 | 41,2                                  | 41,2                                 | 36,6   | 37,5                                 | 36,8                                  | 52,6                                 |                                       |                                      |  |  |
| (Browarny<br>PZHR)                    | Melioracyjne:<br>Meliorative:                               |   |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |  |                                      |                                       |                                      |                                       |                                      |  |  |
|                                       | szczelinowanie (25 + 25 cm)<br>mit Ritzmesser               | 37,8  | 41,6                                 | 24,8                                  | 58,2                                 | 27,0                                  | 57,8                                 | 50,0                                  | 67,0                                 | 41,2                                  | 37,0                                 | 35,6   | 40,1                                 | 36,1                                  | 50,3                                 |                                       |                                      |  |  |
|                                       | kretowanie uprawowe<br>(25 + 25 cm)<br>mit Maulwurflockerer | 38,4  | 43,6                                 | 26,8                                  | 59,0                                 | 27,4                                  | 55,6                                 | 49,0                                  | 68,8                                 | 41,0                                  | 34,8                                 | 36,6   | 39,9                                 | 36,5                                  | 50,3                                 |                                       |                                      |  |  |





| 1                      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11   | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  |
|------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                        | Bez pogłębienia (25 cm)                                     | 536 | 170 | 792 | 210 | 942 | 314 | 676 | 388 | 934  | 196 | 636 | 246 | 753 | 254 |
|                        | Ohne Untergrundlockerung                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |
| Buraki<br>pastewne     | Tradycyjne:<br>Traditionelle:                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |
| Futerrüben<br>(Mamuty) | lemieszowanie (25+10 cm)<br>mit Scharlockerer               | 560 | 196 | 820 | 232 | 950 | 328 | 644 | 339 | 1068 | 213 | 606 | 291 | 775 | 267 |
| Czerwone)              | sprężynowanie (25+10 cm)<br>mit Federzinken                 | 534 | 207 | 760 | 206 | 954 | 300 | 634 | 394 | 922  | 232 | 600 | 225 | 734 | 261 |
|                        | Melioracyjne:<br>Meliorative:                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |     |     |     |     |     |
|                        | szczelinowanie (25+25 cm)<br>mit Ritzmesser                 | 460 | 175 | 790 | 215 | 970 | 302 | 634 | 356 | 1000 | 175 | 606 | 282 | 743 | 251 |
|                        | kretowanie uprawowe (25+<br>+25 cm)<br>mit Maulwurflockerer | 554 | 187 | 750 | 217 | 898 | 286 | 646 | 337 | 1002 | 184 | 586 | 279 | 739 | 248 |

\*) pogłębienie zastosowano: jesienią 1958 i 1961 r.  
Die Untergrundlockerung wurde im Herbst 1958 und 1961 durchgeführt



Rys. 2. Wpływ pogłębienia uprawy na plony roślin (plony ziarna i korzeni w % plonu na orce bez pogłębiacza)

Abb. 2. Einfluss der Untergrundlockerung auf die Pflanzenerträge (Korn- und Wurzelerträge in % der Erträge bei Pflugfurche ohne Untergrundlockerung)

WN 1 i WN 2 — wpływ następczy, 1 i 2 rok Nachwirkung, 1 und 2 Jahr PI i PII — pogłębienie I i II I und II Untergrundlockerung

Uprawa — Bearbeitung

- 1 — bez pogłębiacza (kontrola) ohne Untergrundlockerung (Kontrolle)
- 2 — pogłębiacz lemieszowy Scharlockerer
- 3 — pogłębiacz sztywne łapa starre Zinke

- 4 — pogłębiacz sprężynowy Federzinke
- 5 — pogłębiacz nożowy Ritzmesser
- 6 — pogłębiacz kreci Maulwurflockerer

podglebia, w tym doświadczeniu, nałożyły się na siebie dwukrotnie w odstępie 3-letnim — jesień 1958 i 1961. Z tej przyczyny także dwukrotnie obserwowano wpływ bezpośredni zabiegu (rok 1959 i 1962) i odpowiednio przez kolejne lata działania następcze (po pierwszym pogłębieniu — 1960 i 1961, po drugim 1963 i 1964), nadto nałożenie się na siebie upraw pogłębionych.

Liczby tabeli 2, unaocznione na rys. 2, dowodnie wskazują na raczej ujemny wpływ uprawy podglebia nawet o takiej spoistości jak w konkretnym przypadku.

W działaniu bezpośrednim śledzonym dwukrotnie na 4 kulturach, jęczmień jary (odmiana Browarny PZHR), pszenica jara (odmiana Bajka), bobik (odmiana Nadwiślański), buraki pastewne (odmiana Mamuty Czerwone) — zatem w 8 przypadkach — zaledwie jeden raz odnotowano pozytywny rezultat; dotyczyło to tylko reakcji jęczmienia jarego w 1962 roku. Porównywane typy pogłębienia ukazują raczej wyższość technologii dotychczasowej, kruszącej szerzej i płycej (sprężynowanie, lemiesz) nad melioracyjną oddziaływającą głębiej lecz wężiej. Wniosek ten zaskakuje jeśli zważyć z jaką dużą spoistością spotykamy się w konkretnym przypadku. A mianowicie procent części spławialnych w poszczególnych poziomach genetycznych profilu glebowego wynosił: 0 do 25 cm — 68%, 25 do 80 cm — 84% i 80 do 150 cm — 75%. Zgodnie z nomenklaturą gleboznawczą mamy tu do czynienia idąc od góry — z gliną ciężką a głębiej z iłem. Przy tak uciążliwych warunkach infiltracyjnych można by przypuszczać, że każde intensywniejsze zruszenie głębszego podskibia wywrze korzystny efekt, a to tym bardziej, iż pod materiałem mniej spoistym zalega materiał o znacznej zwięzłości (ił). Tymczasem hipoteza ta nie potwierdza się doświadczalnie. Spośród dwóch technik tradycyjnych (sprężynowanie, lemieszowanie) korzystniej wypadło spulchnienie podskibia sztywnym elementem roboczym — lemieszem (5 razy na 8 możliwych wypadków). Natomiast technika melioracyjnej uprawy spoistego podglebia całkowicie zawiodła, przy czym kretowanie uprawowe górowało nad szczelinowaniem (7 razy na 8 możliwych wypadków). Ogólnie biorąc wszystkie narzędzia pogłębiające, a zwłaszcza szczelinowanie nożem spowodowały spadki produkcji szczególnie pszenicy jarej i bobiku.

Obecnie przeanalizujemy wpływ następczy spulchnienia warstwy podornej. Przebieg krzywych na rys. 2 dowodzi braku powtarzających się prawidłowości w reakcji różnych roślin na wpływy następcze zabiegu. W przewadze były one, podobnie jak w działaniu bezpośrednim, ujemne z tym, że również i tu utrzymała się najgorsza pozycja szczelinowania (4 razy na 8 możliwych), natomiast najlepsza lemieszowa (5 razy na 8 możliwych). W drugim cyklu wpływów następczych (1961 i 1964) tylko po-

głębiacz lemieszowy z wyraźną regularnością (6 razy na 8 możliwych) górował nad pozostałymi technikami; nie zapominajmy, iż w odniesieniu do obiektów kontrolnych także i tym razem kształtowało się to pół na pół negatywnie i pozytywnie.

Sumując powiemy, pogłębienie uprawy nie przyniosło spodziewanych korzyści w warunkach gleby niezwykle spoistej w działaniu: bezpośrednim, następczym, a także po nałożeniu się powtórnych zabiegów. W porównaniu z melioracyjnym korzystniej na produktywność działały pogłębienia tradycyjne kruszące dno bruzdy szerzej i płycej. Najlepiej wypadło podcinanie dna bruzdy lemieszem. Reakcja buraka pastewnego wyróżniała się spośród innych kultur, co jest potwierdzeniem znanym z literatury. Jakkolwiek stwierdzono tutaj znamiona efektów pozytywnych to nie były one na tyle mocne i wyraźne by zalecać je praktyce. W ciągu 6-letniego okresu badawczego buraki pastewne na glebie bardzo ciężkiej dały: 3 razy wyraźny efekt dodatni, 2 razy ujemny, a 1 raz obojętny.

W związku raczej z ujemnymi wynikami doświadczenia nad pogłębieniem, przeliczenie podane w tabeli 3 miało na celu wyrażenie produktywności całego zmianowania w jednakowych jednostkach. Tym przeto sposobem efekty zabiegu zostały nie tylko ujednocnione, ale zaistniała

Tabela 3

Produkcyjność plodozmianów w zależności od technologii pogłębienia podskibia w jednostkach zbożowych/ha RZD Łęczany 1959–1964, gleba ciężka

Produktivität der Fruchtfolgen in Abhängigkeit von der Technologie der Untergrundlockerung in Getreideeinheiten/ha Versuchsstation Łęczany, 1959–1964, schwerer Boden

| Cykl badań<br>Versuchsserie  | Orka bez<br>pogłębienia<br>na 25 cm<br>Pflugfurche<br>auf 25 cm<br>Tiefe ohne<br>Untergrund-<br>lockerung | Orka z pogłębieniem<br>Pflugfurche mit Untergrundlockerung            |   |   |  |
|--|---|---|---|---|--|
|  |   | tradycyjne<br>traditionelle   |   | melioracyjne<br>meliorative   |  |
|  |   | lemieszo-<br>wanie<br>do 35 cm<br>mit Schar-<br>lockerer<br>bis 35 cm | spręży-<br>nowanie<br>do 35 cm<br>mit Fe-<br>derzinken<br>bis 35 cm | szczelino-<br>wanie<br>do 50 cm<br>mit Ritz-<br>messer<br>bis 50 cm | kretowanie<br>uprawowe<br>do 50 cm<br>mit Maul-<br>wurflockerer<br>bis 50 cm |
| Po pierwszym pogłębieniu<br>Nach der ersten Untergrundlockerung<br>1959–1961 | 71,3  | 71,4  | 70,0  | 68,2  | 68,2   |
| Po powtórny pogłębieniu<br>Nach der zweiten Untergrundlockerung<br>1962–1964 | 80,9  | 81,6  | 79,2  | 78,5  | 78,5   |
| Średnio 1959–1964<br>Mittelwerte   | 76,1  | 76,5  | 74,6  | 73,3  | 73,3   |

również możliwość ich łącznego wycenienia zarówno w I cyklu badań (1959—1961) jak i nałożonym II cyklu (1962—1964), nadto podsumowania za 6-lecie badań.

Liczby tabeli 3 wyraźnie wskazują na zbieżność rezultatów pogłębienia lemieszem i obiektu kontrolnego. Już sprężynowanie podskibia nie dorównało obiektom kontrolnym, a obie techniki głęboszowania podglebia (szczelinowanie i kretowanie uprawowe) zarysowały zdecydowaną tendencję negatywną. Na taki wynik złożyło się zapewne szereg parametrów w tym — swoista biologiczna reakcja rośliny, poziom agrotechniki, charakter środowiska glebowego, stan zdrowotny rośliny, przebieg pogody itp.

W tej sytuacji nie zachodzi potrzeba sprawdzania opłacalności zastosowanych zabiegów o których i bez rachunku wiadomo, że są kosztowniejsze, skoro w produkcji ustępują (szczelinowanie, kretowanie uprawowe), względnie zaledwie dorównują (lemieszowanie) obiektowi kontrolnemu.

Zagadnienie doboru kultury i ogniwa zmianowania dla pogłębienia rozpatrzmy wyłącznie dla narzędzia lemieszowego, które spośród porównywanych okazało się jeszcze najskuteczniejsze (tab. 4). Zupełnie nieoczekiwanie wysunęło się na czołowe miejsce ogniwo zmianowania — pszenica jara, buraki pastewne i jęczmień jary. Zabieg pogłębienia przypadł tu pod pszenicę jarą. Ta prawidłowość pozytywnej reakcji zarysowała

Tabela 4

Miejsce pogłębienia uprawy (pogłębiaczem lemieszowym) w zmianowaniu — plony w jednostkach zbożowych/ha RZD Łęzany 1959—1964, gleba ciężka

Die Einstellung der Untergrundlockerung (mit Scharlockerer) in der Fruchtfolge — Erträge in Getreideeinheiten/ha — Versuchsstation Łęzany 1959—1964 schwerer Boden

| Średnio<br>za lata<br>Mittelwerte<br>für die<br>Jahre | Ogniwa zmianowania — Fruchtfolgeglied   |  |   |  |   |  |  |  |
|---|---|--|---|--|---|--|--|--|
|   | buraki pastewne*)<br>Futterrüben<br>jęczmień jary<br>Sommergerste<br>bobik — Ackerbohne |  | jęczmień jary*)<br>Sommergerste<br>bobik<br>Ackerbohne<br>pszenica jara<br>Sommerweizen |  | bobik*) Ackerbohne<br>pszenica jara<br>Sommerweizen<br>buraki pastewne<br>Futterrüben |  | pszenica jara*)<br>Sommerweizen<br>buraki pastewne<br>Futterrüben<br>jęczmień jary<br>Sommergerste |  |
|   | Orka bez<br>pogłębienia<br>Pflugfurche<br>ohne<br>Unter-<br>grund-<br>lockerung         | orka z po-<br>głębieniem<br>Pflugforche<br>mit<br>Untergrund-<br>lockerung | orka bez<br>pogłębienia<br>Pflugfurche<br>ohne<br>Unter-<br>grund-<br>lockerung         | orka z po-<br>głębieniem<br>Pflugfurche<br>mit<br>Untergrund-<br>lockerung | orka bez<br>pogłębienia<br>Pflugfurche<br>ohne<br>Unter-<br>grund-<br>lockerung       | orka z po-<br>głębieniem<br>Pflugfurche<br>mit<br>Untergrund-<br>lockerung | orka bez<br>pogłębienia<br>Pflugfurche<br>ohne<br>Unter-<br>grund-<br>lockerung                    | orka z po-<br>głębieniem<br>Pflugfurche<br>mit<br>Untergrund-<br>lockerung |
| 1959—1961   | 51,4  | 54,0   | 43,1  | 40,1   | 62,4  | 62,1   | 56,8   | 58,4   |
| 1962—1964   | 67,6  | 65,5   | 50,3  | 49,9   | 58,0  | 57,9   | 68,3   | 73,2   |
| 1959—1964   | 59,5  | 59,8   | 46,7  | 45,0   | 60,2  | 60,0   | 62,6   | 65,8   |

\*) roślina, pod którą pogłębiano

Pflanze zu welcher die Untergrundlockerung durchgeführt wurde

się dość regularnie w obu cyklach badawczych (1959—1961 i 1962—1964), choć w drugim 3-leciu wyraźniej. Znalazło to oczywiście swoje odbicie także w ostatecznym wyniku w średnich za 6-lecie. W pozostałych trzech ogniwach zmianowania plonowanie na uprawie pogłębionej nie odbiegało od obiektu kontrolnego. Znamienne, że powszechnie zalecane praktyce pogłębianie pod buraki pastewne pozostało bez wyniku.

Na podstawie przedstawionych badań trudno jest praktyce dawać jakiegokolwiek konkretnych zaleceń. Nie jesteśmy bowiem w stanie przewidzieć, czy zarysowane tendencje powtórzą się w następnych rotacjach.

Pozostaje jeszcze do rozważenia zestawienie wyników obu doświadczeń — na glebie średniej i ciężkiej (rys. 2). Możliwość ta istnieje ponieważ przyjęto w nich bardzo zbliżone schematy badań. Należy odpowiedzieć na pytanie postawione we wstępie pracy jaką była reakcja obu tych środowisk glebowych na tak różne technologie pogłębienia warstwy uprawnej jak: tradycyjna i melioracyjna? W obu wypadkach zruszenie podskibia typu tradycyjnego, zatem szersze lecz płytsze w swym zasięgu, wypadło bardziej pozytywnie niż typu melioracyjnego o zasięgu bez porównania głębszym lecz węższym. Jednakowoż należy podnieść i to, co z resztą jest dość znamienym zaskoczeniem, iż reakcja gleby średniej — w konkretnym przypadku — była bez porównania pozytywniejsza, aniżeli w wypadku drugiej gleby bardzo ciężkiej. Nie znajduje to potwierdzenia w literaturze [6]. Godnym podkreślenia jest również i to, iż w warunkach gleby o niezwykle spoistym podglebiu pozornie słuszne nadzieje związane z melioracyjną jego uprawą całkowicie zawiodły. Rzecz oczywista, iż nasze badania — oparte wyłącznie na dwóch obiektach — nie dają żadnej podstawy do generalizowania wyników. Rzucają jednak światło i to zupełnie wyraźne na nowe tendencje w zakresie podstawowej uprawy roli. Tendencje te, nadmienione we wstępie w punkcie 4/a, określone jako uprawa melioracyjna podglebia nie wydają się aby zdołały w sposób pozytywny rozwiązać stary dylemat uprawy płytkiej czy głębokiej lecz w tej nowej wersji.

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Odpowiedź na pytania sformułowane na wstępie wymaga uprzedniego skomentowania poruszonych zagadnień.

Na glebie średniej o zawartości 13—33% części spławialnych, a w poziomie przejścia pogłębiaczy około 25%, zabieg pogłębienia dał wynik dodatni. Widocznie mieliśmy tu do czynienia ze schorzeniem gleby, podeszwą płużną, względnie stanem nadmiernego zagęszczenia podskibia. W drugim doświadczeniu w warunkach ekstremalnych na glebie bardzo ciężkiej o procentowym udziale części spławialnych od 68—84, wbrew

przewidywaniom, głęboszowanie, niezależnie od konstrukcji użytego narzędzia, działało raczej ujemnie. Zgodnie z wynikami polskich prac [5], należało spodziewać się właśnie w tych warunkach gdzie spoistość w głąb profilu narasta (84% części spławialnych) pozytywnych efektów zabiegu. Przy tego rodzaju zwięzłości głębszych poziomów profilu musimy się bowiem liczyć z niedostatkami przewietrzania. Ponieważ wyniki doświadczenia były wręcz przeciwne niż zakładano, przeto wnosimy, że w warunkach dobrej kultury roli i poprawnej agrotechniki, ten bądź co bądź istotny element uprawowy, schodzi na dalszy plan. Prawdopodobnie tym właśnie tłumaczy się brak reakcji, względnie nawet jej negatywny charakter tak częsty w eksperymentach polowych realizowanych na obszarach Zakładów Doświadczalnych. O wiele lepsze wyniki produkcyjne okazuje głęboszowanie pól chłopskich o niskiej kulturze. Tu częściej możemy spotkać podszwę płużną, lub stan ogólnego zagęszczenia podskibia z uwagi na płytką orkę stosowaną od niepamiętnych czasów.

W tym świetle rozważmy skuteczność obu technologii pogłębiania uprawy — tradycyjnej i melioracyjnej. Ze względu na charakter środowiska glebowego, należało przypuszczać, iż pierwsza z nich wyda lepsze wyniki na utworach średnio-zwięzłych (RZD Pozorty), natomiast druga na bardzo ciężkich, słabo przewietrzanych (RZD Łężany). Tymczasem generalnie biorąc, w obu przypadkach technologia dotychczasowa — płytsza lecz szersza w zasięgu — wyraźnie górowała. Do pewnego stopnia potwierdza się tu znane z literatury korzystne oddziaływanie samego tylko głębiej zapuszczonego pługa w odniesieniu do pogłębiaczy. Rośliny bowiem mocniej reagują w sensie dodatnim na skruszenie warstwy podornej na całej szerokości podstawy bruzdy, aniżeli na tylko bardzo wąskie wcięcie się w podskibie chociażby najgłębsze. Potwierdzono tu pogląd wyrażony przez Świętochowskiego i Jabłońskiego [9]. Dzieje się tak szczególnie wówczas, gdy warstwa podorna jest spoista i samo szczelinowanie czy inna technika sięgnięcia w głąb profilu jest stanowczo za wąska, aby zlikwidować schorzenie tekstury i struktury. W tym świetle nie należy więc zbyt wiele oczekiwać po zabiegach uprawowych typu melioracyjnego. Stwierdzenie to oczywiście nie wyklucza lokalnych nawet niezłych efektów, ale na pewno bardzo kosztownych a pod względem trwałości problematycznych.

Trzecia z kolei sprawa to rezultaty produkcyjne pogłębiaczy o różnej konstrukcji. W naszych obu doświadczeniach na plan pierwszy wysunęły się sztywne pogłębiacze (łapa, lemiesz). Zgodnie z wyżej powiedzianym tłumaczyć to należy ich szerszym zasięgiem w porównaniu z innymi elementami roboczymi. Tym sposobem dno bruzdy na znacznej swej szerokości było skruszone. Gorszym już okazał się pogłębiacz sprężynowy wypróbowany tylko w środowisku bardziej spoistym. Pogłębienie typu



melioracyjnego na obu typach siedlisk wypadło najgorzej. Szczelinowanie nożem przecinające dno bruzdy tylko wąskim śladem o głębokim zasięgu (od 50—70 cm od powierzchni gruntu) nie mogło skutecznie niszczyć jakiegokolwiek typu zagęszczenia, lecz tylko przecinało tę warstwę w odstępach 60 cm, co widocznie nie wystarcza dla regeneracji stanu fizykalnego gleby. Kretowanie uprawowe, a więc płytsze niż stosowane na łąkach, również nie spełniło pokładanych w nim nadziei, chociaż na madach żuławskich spisało się pozytywnie [2].

Czwarta z kolei sprawa dotyczy miejsca głęboszowania w zmianowaniu. Różnice w reagowaniu porównywanych ziemiopłodów na pogłębienia były niewyraźne. Stosunkowo najlepiej wpływało ono na wydajność buraków pastewnych, zwłaszcza na glebie średniej. Na tej glebie dodatnie wyniki notowano po wszystkich narzędziach. Na glebie szczególnie spoistej lepsze wyniki osiągnięto tylko po przejściu lemiesza. Potwierdzono w ten sposób zresztą znane wymagania uprawowe tej rośliny. Trudniej natomiast jest sprecyzować najwłaściwsze miejsce pogłębienia w zmianowaniu, należy jeszcze odczekać, aż do ukończenia pełnego cyklu doświadczenia przewidzianego na 12 lat. Tym sposobem zabiegi nałożą się na siebie 4-krotnie, co pogłębi miarodajność pozyskanych wyników.

W tym świetle przedstawione badania upoważniają do skonkretyzowania następujących wniosków:

1. Wiele wskazuje na to, iż w warunkach wysokiej kultury roli — co miało miejsce w drugim doświadczeniu (RZD Łężany) — nie zachodzi potrzeba głęboszowania. Wobec powtarzania się tych rezultatów, nie tylko w naszym przypadku, postuluje się przeniesienie podobnych badań z gospodarstw doświadczalnych — jako nietypowych — na pola produkcyjne dotąd płytko orane, o niskiej kulturze, względnie schorzeniach tekstury i struktury gleby.

2. Na ogół lepsze wyniki produkcyjne dały sposoby tradycyjne, szerzej lecz płycej spalniające dno bruzdy. Organy robocze wcinające się głębiej w profil glebowy (50 do 70 cm), lecz wąsko (szczelinowanie, kretowanie uprawowe) nie zdały egzaminu nawet na glebie o niezwykle dużej spoistości (powyżej 80% części spławialnych) i chronicznym deficycie fazy gazowej.

3. Nasze badania nie roszczą sobie pretensji do sformułowań ostatecznych. Jednak pozytywna ocena nowych tendencji w głęboszowaniu — szczelinowanie, kretowanie uprawowe — w świetle przedstawionych doświadczeń, wydaje się problematyczną nawet w warunkach gleb szczególnie spoistych. Nie wyklucza to jednak lokalnie dodatnich wyników. Na utworach średnio-zwięzłych, o mniej rażącym niedostatku fazy gazowej, nie wydaje się potrzebne stosowanie głęboszowania typu melioracyjnego wymagającego dużych nakładów.

4. Spośród porównywanych 5 typów organów roboczych pogłębiacza — sztywna łapa, lemieszowy, sprężynowy, kret i nóż — pierwsze dwa o najszerszym zasięgu okazały się skuteczniejsze zarówno na glebie średniej jak i bardzo ciężkiej. Gorzej spisały się wedle kolejności: sprężynowy, nóż i kret. Ten ostatni działał stosunkowo najmniej skutecznie w warunkach gleby średnio-zwięzłej.

5. Wyniki badań na ogół potwierdziły dodatnią reakcję buraka pastewnego na zruszenie podskibia, zwłaszcza na glebie średniej. Na glebie bardzo zwięzłej jeszcze najlepsze wyniki otrzymano pogłębiając pod przedplon buraków w ogniwie zmianowania — pszenica jara (pogłębienie), buraki pastewne, jęczmień jary.

#### LITERATURA

1. Krzymuski J., Niewiadomski W., Nowe Roln. Nr 15, s. 6—8 (1964).
2. Laskowski St., Fenglerowa W., Zesz. nauk. WSR Szczecin, Nr 7, s. 35—65 (1959).
3. Ponikiewski A., Roczniki Nauk roln., Seria D, T. 100 (1963).
4. Radomska M. und Świętochowski B., Deutsch. Akademie der Landw. zu Berlin, Tagungsberichte, Nr 28, s. 107—121 (1960).
5. Radomska M., Zesz. nauk. WSR Wrocław, Nr 40, s. 3—48 (1961).
6. Radomska M., Zesz. probl. Post. Nauk roln. z. 40b, s. 283—296 (1963).
7. Russell J., Warunki glebowe a wzrost roślin, Warszawa (1958).
8. Śmierchalski L., Badania nad zasadami łączenia orki głębokich z orkami płytkimi w zmianowaniu. SGGW, Warszawa (1964).
9. Świętochowski B., Jabłoński Br., Uprawa roli, wyd. II, Warszawa (1964).

#### РЕЗЮМЕ

В труде приводятся итоги многолетних опытов с различными способами углубления обработки почвы. Сравнивались результаты применения двух технологий по углублению почвы: традиционной (более широкой, но и более мелкой) и мелиоративной (более глубокой, но зато и более узкой) и их влияние на урожай различных культур, возделываемых в севообороте. На участках, характеризующихся значительной связанностью почвы, процесс углубления не оказал положительного влияния на производительность почвы, зато на участках со средней связанностью, но не окультуренной почвой, действовал достаточно хорошо. Почти во всех случаях традиционная технология оказалась лучшей от мелиоративной. Культурой, наиболее явно реагирующей на процесс углубления почвы, оказалась кормовая свекла, которая дала увеличение урожая корней и листьев.

По мнению авторов благоприятное влияние процесса углубления почвы наблюдается прежде всего на полях до сих пор мелкозаспыхиваемых с низким уровнем культуры, либо на полях с заболеваниями текстурой и нарушениями почвенной структуры.

## ZUSAMMENFASSUNG

In der Arbeit sind die Ergebnisse mehrjähriger Versuche über den Vergleich verschiedener Arten zur Durchführung der Untergrundlockerung angegeben. Es wurde der Einfluss der traditionellen (breiter aber flacher) und der meliorativen (tiefer aber schmaler) Untergrundlockerung auf die Erträge der Pflanzen in der Fruchtfolge untersucht. Auf schweren Boden zeigte die Untergrundlockerung keinen positiven Wirkungseffekt vor; dagegen wirkte sie günstig auf mittleren Boden. Fast in allen Fällen war die traditionelle Technologie besser als die meliorative.

Der beste Wirkungseffekt der Untergrundlockerung ergab sich bei dem Anbau von Futterrüben (Steigerung der Wurzel- und Blättererträge). Nach der Meinung der Autoren kann man eine günstige Wirkung der Untergrundlockerung nur auf bisher flach gepflügten Böden, in niedriger Kultur, welche Textur- und Strukturkrankheiten vorzeigen erwarten.

## STRESZCZENIE

W pracy omówiono wyniki wieloletnich doświadczeń z różnymi sposobami pogłębienia uprawy roli. Porównywano wpływ tradycyjnej (szerszej lecz płytszej) i melioracyjnej (głębszej lecz węższej) technologii pogłębienia na plony różnych roślin uprawianych w zmianowaniu. Na utworach zwięźlejszych pogłębienie nie wpłynęło dodatnio na produktywność gleby, natomiast na średnich lecz w gorszej kulturze, działało korzystnie. Prawie we wszystkich wypadkach technologia tradycyjna okazała się lepsza od melioracyjnej. Najbardziej reagującą rośliną na zabieg pogłębienia okazały się buraki pastewne, dając wyżkę plonu korzeni i liści. Zdaniem autorów korzystny wpływ pogłębienia uprawy roli występuje głównie na polach dotąd płytko oranych, o niskiej kulturze, względnie schorzeniach tekstury i struktury gleby.