

## DZIAŁANIE RÓŻNYCH STANOWISK W OGNIWIE ZMIANOWANIA NA GLEBIE LEKKIEJ

*Stanisław Laskowski*

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin WSR w Szczecinie

Stanowisko charakteryzujące się właściwościami nabytymi pod wpływem rośliny i stosowanej pod nią agrotechniki, oddziałuje wielostronnie na zmiany wskaźników żyzności gleby i plonowanie roślin w zmianowaniu. Użyto tu pojęcia „stanowisko” oraz „ogniwo” w definicji Świętochowskiego [7], a pojęcie „zmianowanie” w znaczeniu używanym przez Schmidta [6].

W podjętych badaniach interesowało nas przede wszystkim działanie obornika i różnych gatunków roślin jednorocznych uprawianych w okresie przygotowawczym na zmiany poziomu substancji organicznej i azotu w glebie piaskowej oraz na plony w ogniwie zmianowania.

### WARUNKI I METODYKA

Doświadczenia były prowadzone w latach 1960-1969 na piasku słabo gliniastym przewarstwionym 20 cm gliny na głębokości 70 cm, metodą podbłoków losowanych, w pięciu powtórzeniach. Wielkość poletek do zbioru 50 m<sup>2</sup>. Próbkę

Tabela 1

Przebieg pogody w latach 1960-1969

Rok	Średnie temperatury w miesiącach w °C				Średnie roczne	Sumy opadów w miesiącach w mm				Sumy roczne
	I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII		I-III	IV-VI	VII-IX	X-XII	
1960	-0,3	10,2	14,0	5,6	7,4	105	199	245	216	763
1961	2,5	12,2	15,3	4,2	8,5	142	160	177	104	583
1962	0,5	10,7	14,1	3,0	7,1	115	176	212	68	571
1963	-5,2	12,5	16,5	4,1	8,2	28	99	168	112	407
1964	-1,4	13,0	15,4	4,4	8,0	44	113	119	188	464
1965	-0,7	11,0	14,6	2,7	7,0	71	196	225	94	585
1966	-0,8	12,5	15,3	4,6	8,0	113	174	223	99	609
1967	2,0	11,5	16,7	5,0	8,8	171	144	268	166	748
1968	8,0	12,4	15,7	3,5	8,1	81	151	178	129	539
1969	-2,8	11,5	13,3	2,4	6,0	37	146	146	88	417
Średnio	-0,6	10,8	15,0	4,0	7,8	101	156	196	126	579



glebowe do badań laboratoryjnych pobierano z głębokości 5-10 cm w czterech powtórzeniach. Zawartość węgla ogólnego oznaczono metodą Westerhoffa, a azot ogólny — Kjeldahla.

Przebieg pogody w latach prowadzenia badań ilustrują dane tab. 1. Układ opadów i temperatury w kolejnych latach był silnie zróżnicowany. Wiosną, w latach 1963, 1964 i 1969 przed pobraniem prób glebowych do analiz opady były stosunkowo małe, a temperatury wysokie. Natomiast w latach 1961, 1966 i 1967 okres wiosenny odznaczał się większymi opadami; tylko w 1969 r. temperatura była wyższa niż średnia za wielolecie (1960-1969).

W okresie letnim opady były niższe niż średnia wieloletnia w 1963, 1964, 1967, 1968 i 1969, a temperatura wyższa, z wyjątkiem 1968 r.

Schemat doświadczenia oraz plony uzyskane w badanym ogniwie zmianowania przedstawiono w tab. 2. Przy tym poplon ścierniskowy (150 kg łubinu żółtego + 20 kg wyki + 25 kg seradeli) był w całości przyorany, a kukurydza i mieszanka

Tabela 3

Nawożenie mineralne w ogniwie zmianowania w kg na 1 ha

Roślina	Odmiana	Poziom nawożenia	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Razem
Buraki pastewne	Strzeleckie	NPK	70	36	60	166
	Żółte	1,5 NPK	105	54	90	249
Pszenica jara	Opolska	NPK	45	54	90	189
Żyto ozime	Tetra Gorzów	NPK	60	70	60	190

ozimą (żyto + wyka) były sprzątane na paszę. Po sprzęcie przedplonów w 5 stanowiskach zastosowano 300 q/ha obornika oraz NPK (tab. 3) a w pozostałych 5 stanowiskach zastosowano pod buraki tylko 1,5 NPK. W następnych dwóch latach nawożenie mineralne było jednakowe we wszystkich stanowiskach.

#### WYNIKI BADAŃ

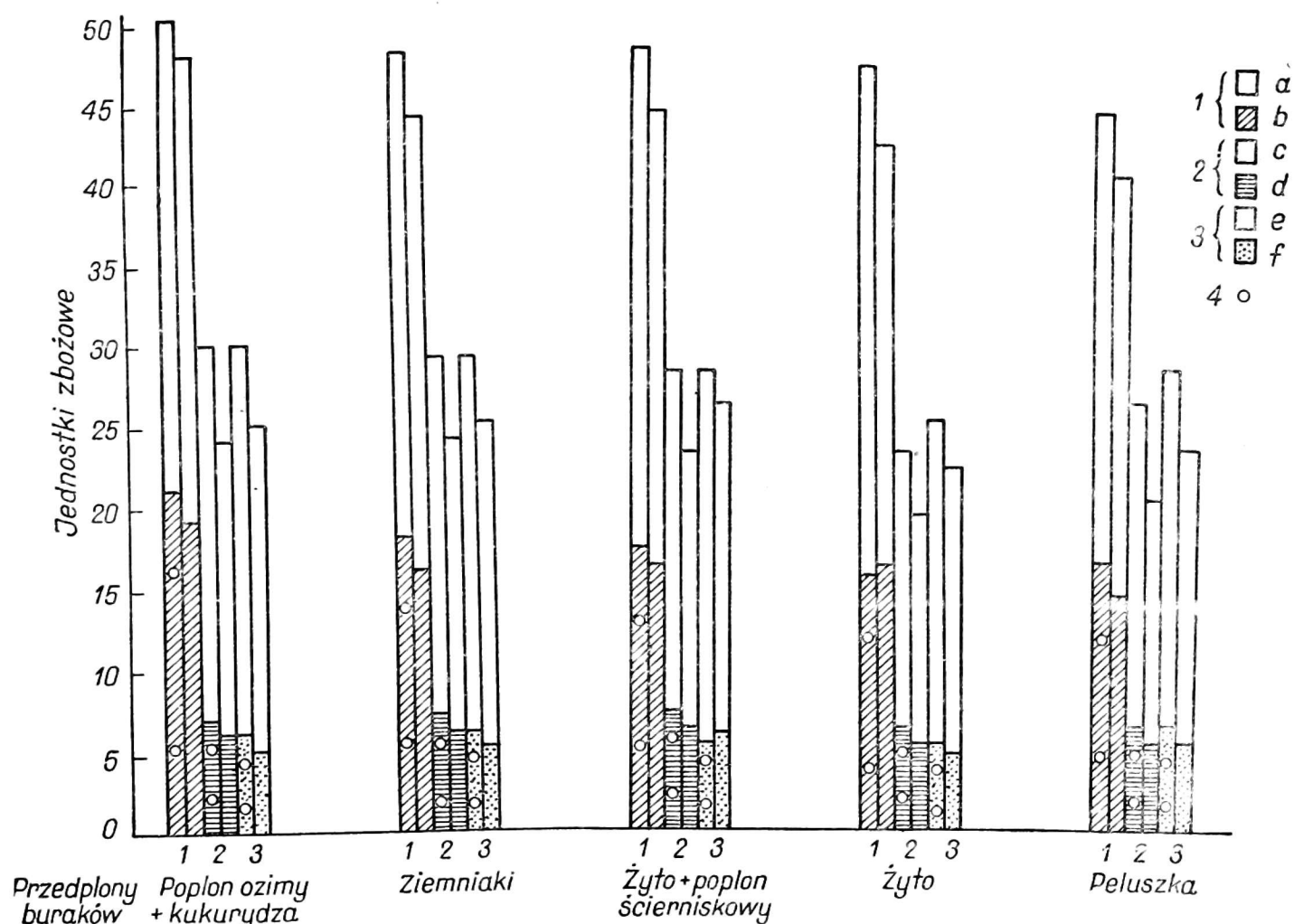
Liczby tab. 2 wykazują dodatni wpływ obornika w ogniwie zmianowania. Działał on wyraźnie dodatnio w stanowisku po poplonie ozimym + kukurydza, po ziemniakach i po życie. Stanowiska z obornikiem (pod buraki) były istotnie lepsze po kukurydzy i po ziemniakach od pozostałych. Natomiast stanowisko bez obornika było najgorsze po peluszcze. Pozostałe stanowiska bez obornika dobierane pod buraki pastewne miały wartość zbliżoną. Uzyskane wyniki wykazały więc, że bezpośredni wpływ przedplonu szczególnie wyraźnie zaznaczył się w stanowisku z obornikiem.

W drugim roku okresu testowego stanowisko z obornikiem pod pszenicę jarą było najlepsze po kukurydzy i ziemniakach a najgorsze po życie. Wszystkie stanowiska bez obornika miały wartość bardzo zbliżoną, z wyjątkiem żyta, które wykazywało istotne obniżenie plonów.

Wpływ następczy porównywanych stanowisk z obornikiem w trzecim roku pod żytem miał wartość zbliżoną, z wyjątkiem żyta uprawianego w fazie przygotowawczej. Stanowiska bez obornika były istotnie najgorsze po życie i peluszcze. Na uwagę zasługuje dodatkowo działanie w 3-letnim ogniwie zmianowania przyoranego poplonu ścierniskowego, zwłaszcza w tym wypadku jeśli nie stosowano obornika w zmianowaniu. Poza tym można przypuszczać, że niskie plony żyta i peluszki w okresie przygotowawczym przyczyniały się do wzrostu plonu buraków po nich uprawianych. Efekt ten może być wynikiem mniejszego wyczerpania składników pokarmowych przez rośliny wydające mniejszy plon. W pozostałych stanowiskach tej współzależności nie stwierdzono.

Interesująca jest także sumaryczna ocena wartości porównywanych stanowisk. W tym celu obliczono przeciętny plon trzech roślin uprawianych w okresie testowym badanego ogniwa zmianowania. Wyrażono je w jednostkach zbożowych i przedstawiono na rys. 1.

W trzyletnim ogniwie zmianowania stanowiska z obornikiem wykazały wyższą (od 10 do 20%) wartość produkcyjną niż stanowiska, w których stosowano tylko nawożenie mineralne. Przy tym największą efektywność wykazywał obornik po życie i peluszcze a najmniejszą po przyoranim poplonie ścierniskowym. W tym ostatnim stanowisku działanie obornika zanikało już w trzecim roku po jego



Rys. 1. Wpływ stanowiska na plony w ogniwie zmianowania (w jednostkach zbożowych)

- |   |                        |   |                       |
|---|------------------------|---|-----------------------|
| 1 | { a — korzenie buraków | 2 | { c — ziarno pszenicy |
|   | { b — liście buraków   |   | { d — słoma pszenicy  |
| 3 | { e — ziarno żyta      | 4 | o — obornik           |
|   | { f — słoma żyta       |   |                       |



przyoraniu. Podobnie przyorane resztki poźniwne poplonu ozimego pod kukurydzą działały dodatnio nie tylko w polu z obornikiem, ale także i w stanowisku z NPK. Uzyskane wyniki wykazały więc pierwszorzędne znaczenie przyoranej masy organicznej, obornika i międzyplonów, dla podniesienia produktywności gleby piaszczystej w warunkach Pomorza Szczecińskiego.

Badania nad wartością różnych stanowisk powinny być uzupełnione określeniem zmian zawartości węgla organicznego i azotu ogólnego. Dopiero na tej podstawie można ustalić poziom żyzności gleby wywołany zastosowaniem określonej technologii w porównywanych stanowiskach.

Na wstępie analizy porównywanych stanowisk na żyzność gleby trzeba zaznaczyć, że przyrosty i ubytki węgla i azotu uwidocznione w tabeli 4, obliczono przez odjęcie liczb uzyskanych z analiz dokonanych w końcu okresu przygotowawczego (wczesną wiosną) od liczb otrzymanych z analiz gleby dokonanych po sprzęcie żyta, a więc uzyskanych w końcu 3-letniego ogniwia zmianowania.

Przeciętne z 5 serii przyrosty i ubytki C i N dość wyraźnie akcentują dodatnie działanie przyoranej masy w ogniwie zmianowania. Przyoranie poplonu ścierniskowego łącznie z obornikiem spowodowało ok. 10% wzrost zawartości węgla w porównaniu ze stanem oznaczonym w końcowej fazie przygotowawczej. Przyoranie natomiast samego obornika po kukurydzy i ziemniakach spowodowało wzrost węgla organicznego w glebie w końcu badanego ogniwia o 7-8% w stosunku do stanu wyjściowego. Na stanowisku po peluszcze na oborniku i po ziemniakach na NPK, zawartość C wzrosła ok. 3% w końcu okresu 3-letniego. Po życie z obornikiem zawartość węgla pozostała prawie na poziomie wyjściowym. W stanowiskach bez obornika po życie i peluszcze ilość C w glebie uległa nawet zmniejszeniu w stosunku do stanu wyjściowego. Różne wielkości wzrostu lub ubytku C w różnych stanowiskach mogą wynikać nie tylko z ilości ale także i jakości przyoranej masy organicznej.

Uzyskane wyniki mogą budzić także pewne zastrzeżenia. W poszczególnych 3-letnich seriach stwierdzono bowiem dużą zmienność zawartości węgla w glebie. Zmienność ta była prawdopodobnie wypadkową wpływu nie tylko stanowiska ale także i przebiegu pogody w okresie poprzedzającym pobranie prób glebowych do oznaczeń. Można jednak przypuszczać, że działanie stanowiska (zwłaszcza z dużym dopływem masy organicznej) na zawartość węgla w glebie było silniejsze niż wpływ czynników klimatycznych. Tezę tę można uzasadnić szczegółową analizą przebiegu pogody (tu pominiętą) w okresie poprzedzającym pobieranie prób glebowych do oznaczeń.

#### DYSKUSJA I WNIOSKI

Porównanie wyników badań polowo-laboratoryjnych wykazuje, że w stanowisku z uprawą poplonów ozimych i ścierniskowych uzyskuje się nie tylko najwyższe przeliczeniowe plony w ogniwie zmianowania, lecz także większą ich wierność. W stanowiskach tych zawartość węgla organicznego w końcowej fazie okresu testowego była też stosunkowo duża, a ubytek azotu był stosunkowo

mniejszy w stanowiskach z obornikiem niż bez niego. Rola obornika, nawozów zielonych i resztek poźniwnych jako źródła węgla organicznego jest więc wyraźnie dodatnia w glebach słabo gliniastych. Uzyskane wyniki potwierdzają tezę Malickiego [2], Okruszki [4] i Rauhego [5] o dodatniej roli nawozów organicznych w utrzymywaniu i podnoszeniu potencjalnej i efektywnej żyzności gleby.

Zastanawiające natomiast jest nieznaczne działanie obornika w stanowisku po życie i peluszcze. Ta nikła efektywność obornika w obiektach po życie i peluszcze może być spowodowana niejednakowym działaniem czynników klimatycznych na dynamikę syntezy czy rozkładu węgla organicznego w glebie. Przebieg pogody oddziałuje bowiem niejednakowo w różnych stanowiskach na intensywność działalności mikroorganizmów powodujących rozkład — mineralizację resztek poźniwnych i obornika. Rozkład tej masy organicznej po życie i peluszcze prawdopodobnie nie był dostosowany do rytmu rozwoju wegetatywnego roślin uprawianych w ogniwie zmianowania. Stąd też uruchamiane związki pokarmowe mogły być wypłukiwane do głębszych poziomów gleby lekkiej, z której rośliny nie mogły już korzystać. W każdym jednak stanowisku z przyoraną masą organiczną część jej, mniejsza lub większa, ulegała procesowi humifikacji. Uzyskane wyniki pokrywają się z poglądem Musierowicza [3]; według niego tylko część masy organicznej wprowadzonej do gleby przekształca się w próchnicę.

Uzyskane wyniki wykazały także, że nawet stosunkowo wysokie dawki NPK nie mogą wyeliminować dodatniej roli nawozów organicznych na glebach słabo gliniastych. Wyniki te są zgodne z tezą Malickiego [2] i wcześniej już stwierdzoną przez Laskowskiego [1] dodatnią rolą azotu organicznego na glebach lekkich.

Rekapitułując wyniki 10-letnich badań (1960-1969) nad wartością agrotechniczną 10 porównywanych stanowisk można wysnuć następujące wnioski:

1. Najbardziej efektywne stanowiska na glebie piaszczystej tworzą resztki poźniwne poplonu ozimego oraz intensywne uprawki pielęgnacyjne stosowane w polu z kukurydzą i wniesiony obornik pod buraki pastewne.
2. Przyoranie całej masy poplonu ścierniskowego łącznie z obornikiem wpływa dodatnio na plony w ogniwie zmianowania i powoduje znaczny wzrost zawartości węgla organicznego w glebie w końcu 3-letniego okresu testowego.
3. Stanowiska po życie i peluszcze są wyraźnie gorsze niż po: poplonie ozimym + kukurydza, życie + poplon ścierniskowy i ziemniakach.
4. Obornik prawie we wszystkich stanowiskach jest bardziej efektywny niż nawozy mineralne. Jedynie przyorany jesienią poplon ścierniskowy zastępuje w pewnym stopniu działanie 300 q obornika. Dodatnie działanie obornika, wniesionego po sprzęcie żyta pod buraki prawie całkowicie zanika w 3 roku.
5. Dynamika związków organicznych w dużym stopniu zależy od rodzaju stanowiska i przebiegu pogody. W końcu 3-letniego okresu testowego najmniej węgla organicznego stwierdzono w glebie w stanowisku po życie ozimym. Również stanowisko z wniesionym obornikiem po peluszcze pod buraki wykazuje nikły wzrost żyzności gleby w końcu 3-letniego ogniwia zmianowania. Przeciętna z 5 serii ilości azotu w glebie jest we wszystkich stanowiskach mniejsza w końcu 3-letniego okresu testowego niż na jego początku.

## LITERATURA

1. Laskowski S.: Sposoby podniesienia żyzności i urodzajności gleb lekkich przy pomocy zmianowania i niektórych jego elementów. *Agronom Zachodnio-Pomorski* nr 1, s. 8-13, 1966
2. Malicki L.: *Post. Nauk rol.* nr 3/4 (117), s. 3-9, 1966
3. Musierowicz A.: *Gleboznawstwo ogólne*. PWRiL, Warszawa 1956
4. Okruszko H.: *Nowe Rol.* nr 1, s. 23-74, 1968
5. Rauhe K.: *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* z. 50 a, s. 55-84, 1964
6. Schmidt S.: *Kolejność następstwa roślin i zmianowanie w organizacji gospodarki polowej*. PWRiL, 1961
7. Świętochowski B.: *Ogólna uprawa roślin*, PWRiL, 1963

С. ЛЯСКОВСКИ

ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА  
НА ЛЁГКОЙ ПОЧВЕ

## Резюме

Результаты 10-летних (1960-1969) полевых и лабораторных опытов показали что среди сравниваемых предшественников запаханные пожнивные остатки промежуточной озимой культуры + кукуруза или запаханная целая масса промежуточной поживной зернобобовой культуры наиболее положительно влияют на увлечение запаса органического углерода и урожайность культур в 3-летнем звене севооборота.

В климатических условиях Щецинского Приморья запашка органической массы (навоза или промежуточных культур) для повышения плодородия песчаной почвы является не обходимостью.

S. LASKOWSKI

WIRKUNG VERSCHIEDENER VORFRÜCHTE IM FRUCHTFOLGEGLIED  
AUF LEICHTEM BODEN

## Zusammenfassung

Die Ergebnisse 10-jährigen Feld- und Laboruntersuchungen (1960-1969) haben gezeigt, dass unter den verglichenen Vorfrüchten die untergepflügten Ernterückstände der Winternachfrucht + Mais bzw. der ganzen Masse eines als Nachfrucht angebauten Leguminosen-Stoppel-fruchtes zur Erhöhung von Kohlestoffvorräten im Boden und zur Ertragssteigerung innerhalb des 3-jährigen Fruchtfolgegliedens beitragen.

In den Klimabedingungen des Szczecin-Meerküstengebietes ist das Unterpflügen der organischen Masse (des Stallmists bzw. der Stoppelfrüchte) für die Sandbodenfruchtbarkeitssteigerung unentbehrlich.