

WŁODZIMIERZ GRABOWSKI

*Instytut Uprawy, Nawożenia o Gleboznawstwa — Gorzów Wlkp.*

## DOŚWIADCZENIA PRODUKCYJNE

Przed kilkoma laty zostało wprowadzone nowe pojęcie na określenie doświadczeń mających za zadanie sprawdzenie wyników otrzymanych w doświadczeniach ścisłych wielopowtórzeniowych w zwykłych warunkach PGR czy gospodarstwa chłopskiego. Doświadczenia tego typu zostały nazwane doświadczeniami łanowymi i doświadczeniami produkcyjnymi.

Język nasz jest żywy i podlega ewolucjom, powstają nowe słowa i nowe pod nie podstawiamy pojęcia. Więc wyrażenie „doświadczenie łanowe” nie nasuwałoby zastrzeżeń, gdyby doświadczałnik nie musiał w granicach jednego pola rozmieszczać doświadczenia łanowego lub zgoła pola dzielić na łany.

Zajrzyjmy do słownika języka polskiego; pod hasłem „pole” znajdziemy między innymi „dawna miara powierzchni równa 1000 łokciom kwadratowym”, co w przeliczeniu daje około 0,16 ha, natomiast pod hasłem „łan” — dawna miara powierzchni równa zgrubsza 15 ha. W dzisiejszym pojęciu „pole” to przestrzeń gruntu uprawnego, o ściśle określonych granicach, ustalonej dokładnie powierzchni i przeważnie oznaczona numerem. Natomiast „łan” jest pojęciem szerszym i raczej bez ustalonych granic „w południowym żarze falowały bezkresne łany zbóż” mówi poeta. Jeżeli pole będziemy chcieli podzielić na tyle łanów, ile obiektów zamierzamy przebadać w doświadczeniu łanowym, oczywiście będzie to nonsensem. Jednak mimo wszystko pole musimy dzielić na części, więc albo dla „łanu” przywrócimy jego dawne znaczenie i wówczas śmiało możemy dzielić go na pola, albo „łan” podarujemy poetom, a wyszukamy nowe słowo dla oznaczenia części pola. W leśnictwie sprawy te zostały dawno załatwione. Uroczyisko i ostep, odpowiednik łanu, oddano poetom, a powstał oddział — odpowiednik pola i wreszcie pododdział na oznaczenie części oddziału. W rolnictwie sprawa ta jest otwarta, mimo że pola dzielimy na części i obsiewamy różnymi roślinami.

W swych dalszych rozważaniach będę używał wyrazu „dział” na oznaczenie części pola, nie przesądzając, czy nazwa ta jest trafna. Jednak żal mi łanu uroczyiska i ostępu. Słowa te tak łatwo podarowaliśmy poetom, jak bez żadnego sprzeciwu pozwalamy, by nowe formy gospodarowania odzierały rolnictwo z wszystkiego co piękne, pełne uroku, a co tak silnie wiązało

rolnika z jego zawodem. Dobrze by było zastanowić się, czy tak lekko podarowanym słowom nie udałoby się przywrócić ich dawnej świetności i na stałe umieścić w słownictwie rolniczym i leśnym.

Doświadczenia produkcyjne nie są niczym innym jak doświadczeniami łąnowymi, gdzie dodatkowo prowadzi się badania nad ekonomiczną i organizacyjną stroną stosowanych zabiegów. Jeżeli chcemy koniecznie używać obu tych pojęć, to wówczas należałoby również dać różne nazwy doświadczeniom ścisłym, gdzie dodatkowo bada się np.: wilgotność gleby, oznacza okresowe przyrosty roślin itp. Dla tych wszystkich powodów trzeba by chyba zrezygnować z używania pojęcia „doświadczenie łąnowe”, utrzymując dla tego typu doświadczeń tylko jedną nazwę „doświadczenia produkcyjne”.

Może nazwa ta nie jest najszcześniejsza, ale przynajmniej do pewnego stopnia informuje o powiązaniu z produkcją, a więc i z gospodarstwem rolnym.

Mało uwagi w Polsce poświęcono w ostatnich latach metodyce doświadczeń produkcyjnych, mimo że ten typ doświadczeń ogólnie uznano za jedno z ważniejszych ogniw w cyklu „wazon — pole gospodarcze”. Właściwie jedyne prace z tego zakresu to artykuł: „Uwagi o metodyce doświadczeń produkcyjnych”. Postępy Nauk Rolniczych nr 2, 1955 i referat T. Plebańskiego i A. Ponikiewskiego wygłoszony 1955 r. w Instytucie Matematycznym PAN, a następnie opublikowany w zeszycie I prac Zakładu Ekonomiki IUNG pt. „Doświadczenia produkcyjne”. W końcu 1957 r. staraniem IUNG (Dział Doświadczalnictwa Terenowego) ukazała się praca zbiorowa pt. „Podstawowe wiadomości dla doświadczalnika”, w której omówiono szerzej sposób zakładania i korzystania z doświadczeń produkcyjnych, niestety autor tej pracy ogranicza się tylko do omówienia znanych podstawowych zasad. Tymczasem nasi sąsiedzi wschodni do zagadnienia tego podeszli poważnie, czego dowodem jest szereg prac akademika P. N. Konstantinowa i M. P. Ałtunina. W Niemczech problemowi doświadczeń produkcyjnych poświęcono także sporo prac w ramach Akademii Nauk NRD. Fragment tych prac przedstawił mgr M. Lachowicz w dodatku do nr 5/1959 „Biuletynu Doświadczalnictwa Terenowego”. Tymczasem w referacie T. Plebańskiego i A. Ponikiewskiego autorzy zdaje się w trzynastu punktach podali problemy, które należałoby rozwiązać, aby doświadczenia produkcyjne mogły spełnić na dużych kilk-hektarowych polach tę samą rolę, jak doświadczenia ścisłe na małych 30—50 m<sup>2</sup> poletkach.

Do takich nierozwiązanych problemów należy także zaliczyć brak metod statystycznych. Wprawdzie problemem tym interesowała się swego czasu dr R. Elandt z Poznania, lecz zdaje się pracę tę zarzuciła. Mimo szeregu mankamentów, nierozwiązanych problemów i braku metod sta-

tystycznych, doświadczenia produkcyjne „chwyciły”. Posługuje się nimi nie tylko Zakład Ekonomiki, lecz także i wiele innych zakładów naukowych, doświadczalnictwo terenowe, kółka rolnicze i rolnicze zrzeszenia branżowe.

Przyczyną przyjęcia się doświadczeń produkcyjnych i szerokie ich stosowanie w praktyce jest pozorną łatwość zakładania tych doświadczeń, a więc i ulokowania w poszczególnych gospodarstwach, co nie jest takie łatwe przy doświadczeniach ścisłych. Wobec braku szczegółowej instrukcji dla prowadzenia doświadczeń produkcyjnych, doświadczalnicy sami wypracowali własne, mniej lub więcej udane metody zakładania, zbioru i oceny wyników. Jeżeli wziąć pod uwagę nie rozwiązane problemy podane w referacie Plebańskiego i Ponikiewskiego oraz stosowanie w praktyce różnych metod prowadzenia doświadczeń produkcyjnych, to nic dziwnego, że do otrzymanych wyników odnosimy się z dużą rezerwą, traktując je prawie na równi z wynikami z poletek demonstracyjnych, a najwyżej z doświadczeń obserwacyjnych<sup>1</sup>.

W tej sytuacji tracimy czas i pieniądze. A szkoda, bo prawdopodobnie przy niewielkim nakładzie pracy włożonej w opracowanie instrukcji i przy pewnym wysiłku ze strony statystyków z doświadczeń tego typu można by osiągnąć sporo wartościowych wyników.

Od czasu wprowadzenia w doświadczalnictwie doświadczeń produkcyjnych wykonano w poszczególnych zakładach IUNG także sporo doświadczeń poświęconych metodyce wycinania poletek próbnych i innym zagadnieniom. Mamy do dyspozycji dużą ilość wyników doświadczeń produkcyjnych, a oprócz tego doświadczalnicy zdobyli wiele cennych wiadomości praktycznych, o czym można sądzić na podstawie artykułów zamieszczanych w „Biuletynie Dośw. Terenowego IUNG”. Jeżeli materiał ten zostanie zebrany i przeanalizowany, to nie powinno być większych trudności dla opracowania instrukcji.

Prawdopodobnie do najtrudniejszych do rozwiązania zaliczamy obliczenie błędu wynikającego na skutek zmienności glebowej. Zdaniem statystyków, dla tego typu doświadczeń błędu tego nie da się wyeliminować. Jeżeli tak jest rzeczywiście, w co jednak wątpię, to cały wysiłek doświadczalnika musi iść w kierunku wybrania dla tych doświadczeń pól najbardziej wyrównanych pod względem glebowym.

Zadanie to jest trudne i wymaga od zakładającego dużej wprawy i obserwacji pola od paru lat i to w różnych okresach wegetacji. Również nie mniejszą rolę odgrywać będzie poziom wód gruntowych. Wszystkie pola, nawet o lekko sfałdowanej powierzchni, a szczególnie te, gdzie zmienność

---

<sup>1</sup> Autorowi chodzi wyłącznie tylko o możliwość wyciągania miarodajnych wniosków dla produkcji.

glebowa występuje mniejszymi lub większymi płatami, muszą być pominięte. Natomiast zmienność glebowa, przebiegająca łagodnie w pewnym ściśle określonym kierunku, pola nie dyskwalifikuje, pod warunkiem że granice poszczególnych działów będą biegły zgodnie z kierunkiem zmienności glebowej. W wypadku gdyby granice działu biegły prostopadle do kierunku zmienności glebowej, to wynik doświadczenia będzie fałszywy, a wyciągnięte wnioski błędne. Wychodząc z założenia, że gleby nasze w znacznej większości są glebami o dużej zmienności, błąd z tego powodu może być tym większy im powierzchnie poszczególnych działów będą większe. Wynika więc z tego, że wielkość działu należałoby ograniczyć do niezbędnych wymiarów.

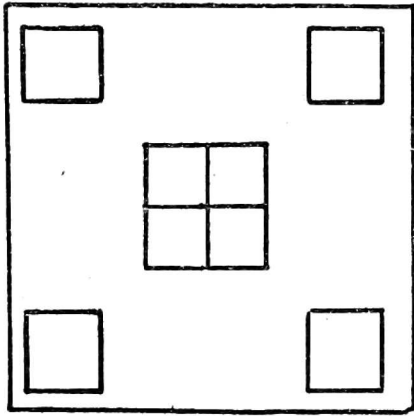
Również poważnym problemem, od którego w dużej mierze zależeć będzie prawidłowy wynik doświadczenia, jest dokładne poznanie historii pola, na którym mamy założyć doświadczenie. Pola dzielone na części, różnie nawożone, obsiewane różnymi roślinami i odmiennie uprawiane także nie mogą być użyte dla zakładania doświadczeń produkcyjnych. W praktyce jednak okazuje się, że odtworzenie historii pola, nawet tylko za ostatnie dwa-trzy lata, już natrafia na trudności często nie do przecięcia. Ideą byłyby gospodarstwa prowadzące księgi historii pól na bieżąco, lecz gospodarstw takich znajdziemy chyba bardzo niewiele.

Początkowo jako zasadę przyjęto, że przy doświadczeniach produkcyjnych porównanie plonów mogło nastąpić wyłącznie w drodze przeważnie plonów z całych działów, niejednokrotnie kilkuhektarowych. Prawdopodobnie przy tym sposobie popełnilibyśmy najmniejszy błąd, jednak w praktyce okazało się, że zbiór i przeważenie tak dużych ilości plonów w warunkach przeciętnego gospodarstwa chłopskiego czy nawet PGR przeważnie jest niewykonalne. Można przyjąć, że tylko w niewielu i to dobrze zorganizowanych zakładach doświadczalnych będzie można bez specjalnych trudności i zamieszania szybko i dokładnie przeprowadzić zbiory, przeważać plony i wykonać omłoty.

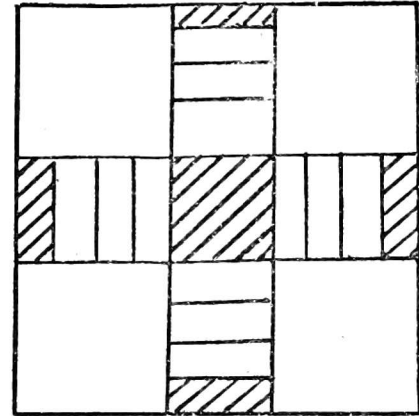
Można przyjąć, że metoda zbioru całych działów jest zasadniczo niewykonalna i dlatego to w referacie Plebańskiego i Ponikiewskiego tak wiele miejsca poświęcono sprawie wycinania poletek próbnych, które by reprezentowały badane działki. Przy stosowaniu tej metody unikamy często kłopotliwego pomiaru powierzchni działów i możemy do pewnego stopnia wyeliminować wpływ dróg obsadzonych drzewami, rowów itp., które tak często wyznaczają granice pól, a wpływ ich na plony może niejednokrotnie oddziaływać w wyższym stopniu niż zmienność glebowa. Tak przy zbiorze plonów z całych działów, jak i poletek próbnych, narażeni jesteśmy na popełnienie szeregu błędów, których powstawanie mają różne źródła, lecz niemniej wpływ tych błędów na wyniki doświadczenia może mieć decydujące znaczenie. Warto będzie potrudzić się i przebadać empi-

rycznie czy popełniamy większy błąd zbierając plony z całych działów, czy przy ocenianiu plonów przez wycinanie prawidłowo rozmieszczonych poletek próbnych.

Doświadczenia metodyczne wykonane przeze mnie raczej skłaniają do twierdzenia, że w obu wypadkach otrzymujemy wyniki prawie identyczne. Wyższe plony od 2—3% przy zbiorze doświadczenia przy pomocy poletek próbnych są zrozumiałe i prawdopodobnie bliższe rzeczywistych. Zależnie od tego, czy chcemy porównać stosowane zabiegi przy pomocy plonów z całych łąnów, co często jest nieuniknione przy badaniach ekonomiczno-organizacyjnych, czy też wystarczy wypośrodkowanie różnic pomiędzy poszczególnymi zabiegami, domiennie rozmieszczamy poletka próbne. W wypadku pierwszym, kiedy chcemy poznać plony z poszczególnych działów, poletka rozmieszczamy równomiernie na całym dziale. Nazwałem to sposobem „koperty” (rys. 1).



Rys. 1



Rys. 2

Przy tej metodzie otrzymujemy na dziale osiem poletek próbnych, choć, być może, wystarczyłoby tylko pięć. Inny sposób, który może być stosowany przy zbiorze mechanicznym nazwałem „krzyżem” (rys. 2). Po odrzuceniu powierzchni, gdzie krzyżują się pasy przeznaczone do zbioru i po odrzuceniu po parę metrów pasów od granic działów dla wyeliminowania wpływów bocznych oraz podzielenie pasów na poletka, wyniki otrzymujemy bardzo zbliżone, jak przy sposobie zwanym „koperta”. Wielkość poletek uzależniamy raczej od wielkości działu i od ilości zaprojektowanych poletek próbnych. W referacie Plebańskiego i Ponikiewskiego podano, że suma powierzchni poletek próbnych na dziale powinna równać się 2,5% do 4% powierzchni działu. Prawdopodobnie liczby te są dobre, niemniej zależne od rośliny, którą obsiano dział, rozstawy, a głównie wyrównania roślin. I tu dużą rolę odegra wyczucie i doświadczenie doświadczalnika.

Przedstawiam jedno z doświadczeń metodycznych wykonane w ZD Kluczewo. Na uzyskanych liczbach można między innymi stwierdzić, jak delikatną czynnością jest wycinanie poletek.

Z pola wydzielono cztery działki, które obsiano słonecznikiem, w ten sposób, że działka nr 1 obsiano ręcznie w znaki  $60 \times 30$  cm, pozostawiając w punkcie po jednej roślinie, a łany nr 2, 3 i 4 obsiano siewnikiem w rzędy co 30 cm i zastosowano przecinkę mechaniczną, pozostawiając co 50 cm 10 cm kępki (bukiety) roślin. Bezpośrednio przed sprzętem na każdym łanie wyznaczono tylko po 4 poletka próbne, które rozmieszczono w kątach łanów w różnych odległościach od granic.

Tabela 1

Nr łanu	Powierzchnia działki m <sup>2</sup>	Odległość poletek próbnych od granic działki m	Wymiary poletek próbnych m	Powierzchnia		Stosunek pow. poletek do pow. działki w %
				poletka w m <sup>2</sup>	poletek na łanie m <sup>2</sup>	
1	5184	15	5,40 × 5,40	29,16	116,64	2,25
2	5181	15	6,60 × 6,60	43,56	174,24	3,36
3	5270	12	7,80 × 7,80	60,84	243,36	4,62
4	5227	15	5,40 × 5,40	29,16	116,64	2,23

Omlot plonów z poletek próbnych wykonano ręcznie, a z łanów maszynowo. Plony z poletek próbnych zbierano jednocześnie ze zbiorem łanów z wyjątkiem poletka III na działce nr 3, gdzie poletko zostało zebrane 14. X, a działka i pozostałe 3 poletka 21. X.

Łany przed zbiorem nie były jednolite, szczególnie w środku łanów spotkano sporo roślin bez koszyczków. W miarę zbioru koszyczków, a tym samym zmniejszaniu się powierzchni pozostałej do zbioru, wzrastał progresywnie stopień szkód od ptactwa. Szczególnie duże szkody (około 20%) stwierdzono na łanach nr 2 i nr 3 jako zbieranych najpóźniej.

W wypadku gdy z góry zakładamy, że nie interesują nas plony z całych działek, a tylko działanie badanych zbiegów, wówczas celem dalszego ograniczania wpływu zmienności glebowej poletka próbne wycinamy parami, jak najbliżej granic działek, w sposób przedstawiony na rys. 3.

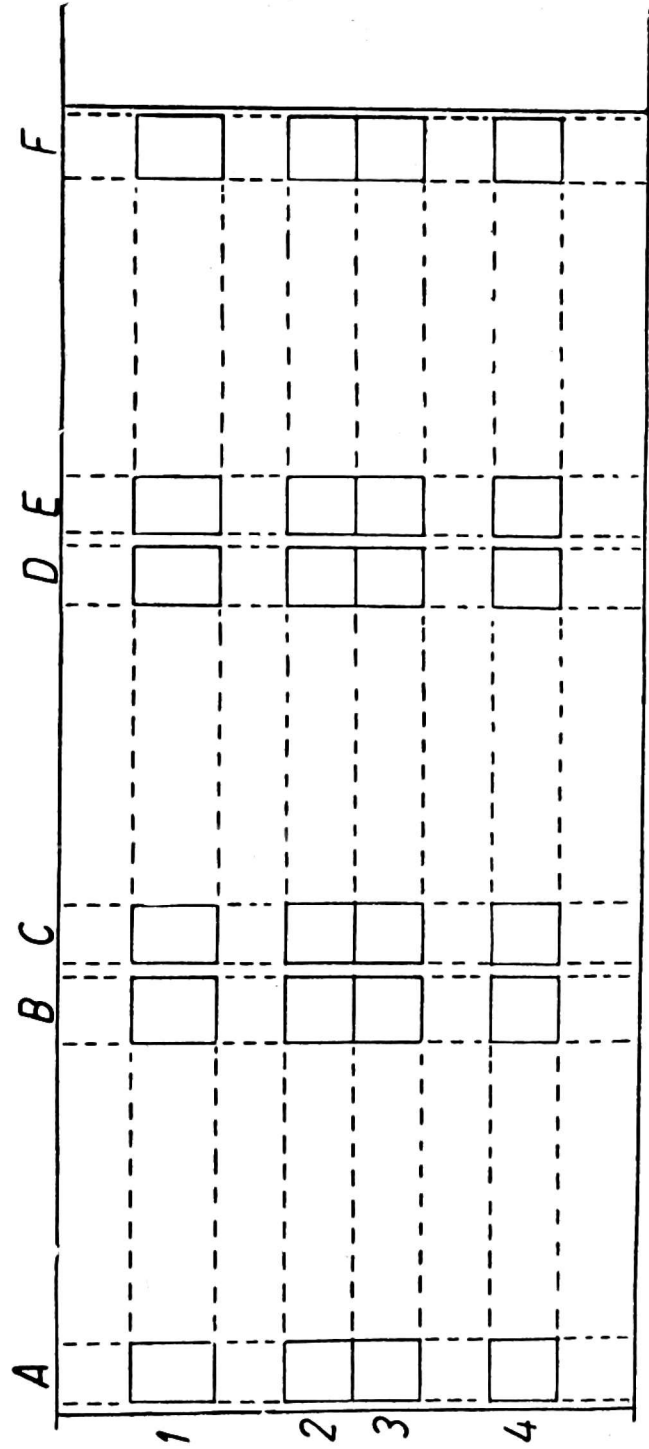
Można by ograniczyć się do wycięcia poletek tylko w pasach B, C, D i E, podobnie jak to podaje w swej pracy P. N. Konstantinow. Natomiast jeżeli chcemy przekonać się czy doświadczenie zostało założone prawidłowo, wówczas dobrze będzie zadać sobie trochę trudu i wyciąć dodatkowo poletka próbne w pasach A i F.

Porównując sumy plonów w pasach na poszczególnych działkach można do pewnego stopnia wyrobić sobie pojęcie o przebiegu i działaniu zmienności glebowej.

Tabela 2

Zestawienie plonów nasion z poletek próbnych w kg i wilgotności w procentach

Działy po- letka	1		2		3		4	
	plon	wilgo- tność	plon przy 15% wilgot.	plon	wilgo- tność	plon	wilgo- tność	plon przy 15% wilgot.
I	4,92	18,02	4,74	3,60	20,0	6,40	20,0	3,15
II	3,67	19,20	3,49	5,35	26,5	5,78	22,5	4,18
III	3,61	19,20	3,43	6,40	22,5	9,32	32,5	4,25
IV	3,36	18,04	3,24	6,05	24,5	6,66	23,0	4,15



Rys. 3

W zeszycie I „Prac Zakładu Ekonomiki IUNG” na str. 98, rys. 2 zostało przytoczone doświadczenie produkcyjne z ziemniakami. Doświadczenie to może służyć jako typowy przykład nieprawidłowego rozmieszczenia działów. Przez porównanie plonów łatwo stwierdzić, że zmienność glebowa przebiega prostopadłe do dłuższych boków działów. Fakt ten jest dostateczną podstawą dla dyskwalifikacji doświadczenia. Dla powyższych powodów wycięcie poletek w pasach A i F powinno być zalecane i przy opracowywaniu wyników uwzględniane.

Tabela 3

Plony w q/ha przy 15% wilgotności

Sposoby obliczania plonów	Daty zbioru			
	1	2	3	4
	17. i 18. X	19. X	21. X	15. X
Plony z przeliczenia z całych działów	12,6	10,4	9,5	13,0
Plony z przeliczenia z poletek próbnych	12,8	11,0	9,5	12,4
Różnica w procentach	-1,3	-5,8	0,0	4,8
Przedział ufności	$2,2 \leq \bar{x} \leq 5,2$ $1,18 \leq \bar{x} \leq 8,44$ $3,98 \leq \bar{x} \leq 7,54$ $2,99 \leq \bar{x} \leq 4,23$			

Jestem jak najbardziej za doświadczeniami tylko trzyobiektowymi, z których wzorzec (obiekt wiążący, zerówkę) umieszczamy na dziale środkowym. Jeżeli chcemy założyć doświadczenie produkcyjne o 4 i więcej obiektach, wówczas znacznie praktyczniej będzie założyć nawet w różnych gospodarstwach kilka doświadczeń trzydziałowych. Dzielenie doświadczeń na trzyobiektywne człony należy wykonać sposobem raz wiązany lub dwa razy wiązany. Przy doświadczeniu o pięciu obiektach będzie to wyglądało w następujący sposób: przy sposobie raz wiązany b a c, d a e. Przy sposobie dwa razy wiązany b a c, c a d, d a e, e a f, f a b. W podobny sposób możemy dzielić na człony trzyobiektywne również doświadczenia dwu-, może i trzyczynnikowe. Czy sposób raz wiązany będzie wystarczający dla otrzymania ścisłych wyników, pozostawiamy do rozstrzygnięcia naszym statystykom.

Ponieważ przy zakładaniu doświadczenia produkcyjnego przy pomocy obiektu wiążącego nie będzie nas interesować powierzchnia działów, przeto nie może być normy odnośnie wielkości i kształtu poletek próbnych. Stosujemy się więc do wymiarów używanych w doświadczenia ścisłych.

Tych kilka uwag chyba dostatecznie wyjaśnia, że doświadczeń produkcyjnych nie można traktować jako do pewnego stopnia ułatwień pracy doświadczałnika pracującego poza zakładem doświadczalnym.



Doświadczenia w ogóle, a szczególnie omawianego typu, wymagają wszechstronnego i wnikliwego opracowania przyrodniczego, wielu prawidłowo uchwyconych obserwacji itp. Łatwiej jest to wykonać na małych poletkach, natomiast mając do dyspozycji duże, nawet kilkuhektarowe działki, doświadczalnik łatwo gubi się w szczegółach, a spod jego uwagi wymykają się obserwacje istotne dla danego doświadczenia. Również, jak wspomniałem wyżej, sam wybór pola i jego prawidłowy podział na działki jest szczególnie trudny, wszystko to wymagać będzie od doświadczalnika dużej wprawy, a głównie wyrobionego oka doświadczanego rolnika.

W rozważaniach swoich zaledwie wspomniałem o statystycznym opracowaniu doświadczeń produkcyjnych. Jest to do pewnego stopnia sprawa zasadnicza, takie hamletowskie „być albo nie być”, bo jeżeli rzeczywiście nie uda się opracować odpowiedniej metody statystycznej dla tego typu doświadczeń, to trudno, doświadczenia produkcyjne muszą wrócić na swoje dotychczasowe miejsce pomiędzy poletkiem demonstracyjnym a doświadczeniem obserwacyjnym. Przypuszczam jednak, że jeżeli opracowano metody statystyczne dla doświadczeń obserwacyjnych jednopowtórzeniowych (porównanie roślin oleistych, jarych), to jestem prawie pewien, że i dla doświadczeń produkcyjnych zbieranych metodą wycinania poletek próbnych, metody takie mogą być opracowane.

Jeżeli założymy, że będziemy mieli rozwiązane przynajmniej zasadnicze problemy wyliczone w referacie Plebańskiego i Ponikiewskiego, opracowaną instrukcję i metody statystyczne, to większość doświadczeń będzie można wykonać bezpośrednio w gospodarstwach rolnych jako doświadczenia produkcyjne i to na obszarze całego kraju. W zakładach doświadczalnych pozostałyby doświadczenia wstępne, statyczne i niektóre wymagające częstych i ścisłych obserwacji i pomiarów. Wydaje się też, że koszty doświadczenia produkcyjnego, nawet mimo dzielenia go na trzyobiektowe człony, będą znacznie tańsze w porównaniu z doświadczeniami ścisłymi wykonywanymi w naszych zakładach doświadczalnych. Właściwe koszty ograniczą się do wycięcia poletek i ich omłotu. Wszystkie inne zabiegi pielęgnacyjne, siew itp. wykona gospodarstwo rolne w ramach swych normalnych prac. Wreszcie zakładanie doświadczeń produkcyjnych w gospodarstwach rolnych zmusi rolnika do bezpośredniego zainteresowania się doświadczeniem, będzie on do pewnego stopnia współwykonawcą doświadczenia. Ułatwi to także przenoszenie wyników do praktyki i oczywiście skróci przynajmniej o jedno ogniwo cykl „wazon — gospodarstwo rolne”.