

AUGUSTYN PONIKIEWSKI, HELENA SPYTKOWSKA
Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa — Poznań

BADANIA I DOŚWIADCZENIA PRODUKCYJNE

Po opracowaniu laboratoryjnym nowej metody produkcji w przemyśle stosuje się w pierwszej próbie na skalę półtechniczną, następnie po wybudowaniu fabryki przeprowadza się I fazę uruchomienia produkcji zwaną rozruchem — aby wreszcie przystąpić do pełnoprzemysłowej produkcji. W rolnictwie ograniczono się do badań prowadzonych na mikropoletkach, następnie na poletkach w tak zwanym doświadczalnictwie ścisłym, po czym wybrane najlepsze osiągnięcia przenoszono na pola gospodarstw.

Praktyka wykazuje, że wielu rolników niechętnie przyjmuje niektóre zalecane przez doświadczalników innowacje, podczas gdy inne łatwo i prędko znajdują zastosowanie. Już powierzchowna analiza wyników doświadczeń, które z trudem się przyjmują, wykazała, że istnieje szereg „progów”, utrudniających transmisję nowozalecanych zabiegów z poletka na teren gospodarstw. Do tych progów należą:

a) możliwości organizacyjne gospodarstwa (pracochłonność zabiegu nie może przekraczać ograniczonych możliwości gospodarstw w pozyskaniu siły roboczej; terminowość wykonania: zsynchronizowanie z istniejącym systemem produkcyjnym i płodozmianem);

b) opłacalność nowego zabiegu — nie we wszystkich warunkach opłacalność jest jednakowa i wystarczająco wysoka;

c) efektywność zabiegu — czy zabieg wykonany w mniej precyzyjny sposób w warunkach polowych będzie równie korzystny;

d) mechanizacja prac — czy zabieg można wykonać przy pomocy maszyn posiadanych w gospodarstwie, lub czy gospodarstwo może uzyskać potrzebne maszyny.

Dla dokładniejszego poznania mechanizmu nowowprowadzonego zabiegu do gospodarstwa trzeba szukać rozwiązań w dotychczas brakującym ogniwie — „skali półtechnicznej” lub „rozruchu”. Ten ostatni etap badań zawarty pomiędzy już określonymi wynikami doświadczenia ścisłego a zastosowaniem w gospodarstwie nazwano „badaniami ekonomiczno-organizacyjnymi” lub „doświadczeniami produkcyjnymi”.

Wstępne prace nad metodyką doświadczeń produkcyjnych rozpoczęto w Zakładzie Ekonomiki IUNG w Poznaniu w latach 1954—56. Jednym z większych osiągnięć tych 10 lat było przewycięzenie n a w y-

ku myślenia kategoriami doświadczenia ścisłego¹, wykonywanego z wielką dokładnością „paru miejsc po przecinku”, w którym najistotniejszym elementem jest plon.

W pierwszych próbach nad doświadczeniami produkcyjnymi na czołowym miejscu stawiano ocenę plonu, który trzeba było dokładnie określić, co w warunkach kilku czy kilkudziesięciu hektarowych pól przedstawiało duże trudności (powtórzenia obiektów dla eliminacji zmienności glebowej, wycinanie poletek reprezentatywnych dla oceny plonu). W zależności od plonu kształtowały się zadania ekonomiczne i organizacyjne.

Obecnie odchodzimy od sposobu badań wzorowanych na doświadczeniu ścisłym i od precyzji metod, którymi się w tych doświadczeniach posługiwano, wykorzystując jedynie wyniki doświadczeń ścisłych optymalne dla gospodarstwa, w którym ma się przeprowadzić nowy zabieg. Na czoło wysuwają się badania typu organizacyjnego i ekonomicznego a ocenę plonu (choć ważna) stawia się na dalszym miejscu. Do tak ujmowanych założeń układa się schemat badań i instrukcję doświadczenia.

Przy układaniu schematu doświadczenia i instrukcji dla jego przeprowadzenia należy ściśle precyzować cel badania. Opierając się na wynikach doświadczeń ścisłych, próbuje się tak sformułować schemat, aby można było odpowiedzieć na pytania:

Czy wprowadzona innowacja daje korzyści ekonomiczne? Jeśli tak, to jaka jest ich wielkość.

Czy nowowprowadzona innowacja daje korzyści organizacyjne, czy jest trudna do stosowania z powodów organizacyjnych?

Jakiego rodzaju są trudności i jak można je usunąć? Czy zabieg nadaje się tylko dla pewnych typów gospodarstw, np. specjalistycznych stosujących pełną mechanizację lub mających niewystarczającą ilość rąk do pracy; czy zabieg nadaje się zarówno dla obiektów wielko- jak i małoobszarowych? Jak zabieg wpływa na możliwość rozładowania szczytów pracy? Czy wprowadzenie innowacji wymaga przeobrażeń organizacyjnych gospodarstwa i jeśli tak to jakich?

W jakim stopniu zmniejszają się i zwiększają nakłady na produkcję?

Badaniami mogą być objęte zabiegi uprawowe, pielęgnacyjne, mechanizacyjne ochrony roślin, organizacji pracy i wszystkie te, które nie mogły być całkowicie rozwiązane w doświadczalnictwie ścisłym. Przykładowo podajemy parę tematów opracowywanych przez Pracownię Ekonomiki i Płodozmianów IUNG: „Mechanizacja uprawy ziemniaków”. „Zbiór zbóż przy stosowaniu w tymże polu poplonów”. „Wpływ przechowalności ziemniaczanej na całość organizacyjną gospodarstwa”. „Opłacalność wysokich dawek nawozowych”. „Chemiczne zwalczanie chwastów”, itd.

¹ do doświadczeń ścisłych zaliczamy: metody Studenta, Fischera, Yatesa, Zedego itd.

M e t o d y k a b a d a w c z a: dotychczasowe badania nie pozwoliły na sprecyzowanie jednolitej metody badawczej dla wszystkich typów doświadczeń produkcyjnych. Wyróżniamy prace, które wymagają doświadczenia prowadzonego w polu (nazywanym w dalszym ciągu doświadczeniem produkcyjnym) i takie, które opierają się na obliczeniach kameralnych, na analizie porównawczej z normatywami — czy wieloletnich zapisach w księgowości rolnej i w księdze historii pól — nazwane badaniami ekonomiczno-organizacyjnymi. Każde doświadczenie wymaga indywidualnego podejścia i poza pewnymi, ogólnymi sformułowaniami toku postępowania, nie można sprecyzować metody. Jest ona uzależniona od zagadnień ekonomicznych i organizacyjnych, czy jeszcze innych, które wysuwają się na czoło analizy w zależności od tego, w jakim typie gospodarstwa ma być przeprowadzone, jak wreszcie i od rzetelności zapisu ksiąg gospodarczych, od środków technicznych i materiałowych, którymi się dysponuje.

Do badań produkcyjnych należy np. wspomniany już temat „Wpływ przechowalni ziemniaków na całość organizacyjną gospodarstwa”. Będzie on rozwiązywany w oparciu przede wszystkim o rejestrację stanu gospodarstwa z okresu przed i po zbudowaniu przechowalni. Materiał ten posłuży do wyciągnięcia wniosków dotyczących zmian, jakie przechowalnia wprowadziła do gospodarstwa pozostawiając do dyspozycji gospodarstwa większą ilość słomy, umożliwiając zmechanizowanie szeregu czynności a zwłaszcza sprzętu ziemniaków oraz powodując zwiększenie nakładów na amortyzację środków trwałych.

Badania typu ekonomiczno-organizacyjnego wymagają, aby w gospodarstwach prowadzono księgi historii pól, bilanse gospodarcze oparte na bieżącej księgowości, rachunki kameralne porównywane z osiągnięciami empirycznymi.

Trzy zasadnicze elementy doświadczeń produkcyjnych wymagają omówienia: 1) polowa realizacja doświadczenia; 2) rejestracja; 3) zestawienie wyników doświadczeń prowadzonych w kilku punktach (synteza).

Polowa realizacja doświadczenia

1. **W y b ó r p o l a** — doświadczenie prowadzi się na całości lub części pola w płodozmianie gospodarstwa. Pole powinno być wyrównane glebowo, mieć jeden przedplon i to samo nawożenie oraz jednakową uprawę wykonaną w roku poprzednim.

2. **A r e a ł p o d d o ś w i a d c z e n i e** — powinien obejmować całe pole. Czasami rolnicy, broniąc się przed ryzykiem innowacji, zmniejszają obszar doświadczenia do 1 ha, co nie jest właściwe. Wielkość pola i jego

kształt nie mogą ograniczać stosowania mechanizacji. Dolna granica pola powinna pozwolić na wykonanie tych samych prac w jednym dniu.

Najodpowiedniejszym kształtem pola jest prostokąt, który łatwo podzielić na 2 części. Ponieważ stosuje się doświadczenia na polach w płodozmianie, można je prowadzić także na polach nieforemnych przy znajomości ich areału.

3. **L i c z b a o b i e k t ó w** — w doświadczeniach ścisłych operuje się kilku lub kilkunastoma obiektami (kombinacjami) porównawczymi. W doświadczeniu produkcyjnym opieramy się na wyniku doświadczenia ścisłego. Wybiera się obiekt, który w danych warunkach przyrodniczych dawał najlepszy efekt. Porównuje się go albo z wynikiem uzyskanym metodą stosowaną tradycyjnie w gospodarstwie, albo z innym elementem doświadczenia ścisłego, rokującego dobre wyniki. W doświadczeniu produkcyjnym wprowadza się zasadniczo 2 obiekty. Wyjątkowe okoliczności mogą wymagać 3 lub 4 obiektów na 1 polu. Pomijając trudności organizacyjne, jakie występują w polu dzielonym na 4 części przy 4 obiektach o małej dokładności zbioru, plony będą niedostatecznie charakteryzować różnice. Z tych względów zaleca się zakładanie doświadczeń produkcyjnych w 2 obiektach a pola, na których porównuje się obiekty, nie muszą być jednakowej wielkości.

4. **P o w t ó r z e n i a** — w przeciwieństwie do doświadczeń ścisłych — nie stosuje się powtórzeń. O ile wyniki 1 doświadczenia nie są jasne powtarza się całe doświadczenie przez następne 2 czy 3 lata, koncentrując uwagę na niewyjaśnionych problemach lub powtarza się zabieg na 2 polach w jednym gospodarstwie, w tym samym roku. Stosowanie doświadczeń produkcyjnych w wielu punktach zmniejsza ryzyko błędnego rozumowania.

5. **O c e n a p l o n u** jest jednym z najtrudniejszych elementów doświadczenia.

W zakładach doświadczalnych IUNG odznaczających się wysokim poziomem kultury roli uważa się, że ocena plonu doświadczenia produkcyjnego jest niepotrzebna, gdyż:

a) zakłady te znają wyniki doświadczeń ścisłych zazwyczaj przeprowadzonych uprzednio, lub prowadzonych równoległe z doświadczeniami produkcyjnymi na terenie zakładu.

b) różnice w wysokości plonów doświadczeń ścisłych i produkcji polowej są stosunkowo niewielkie, gdyż doświadczenia prowadzi się na polach produkcyjnych. Jednakże nie wszędzie różnice w plonie z doświadczenia i produkcji polowej są małe. W większości gospodarstw, o nie tak wysokiej kulturze roli, są one duże, co jest zrozumiałe wobec „kultury ogródkowej” stosowanej w doświadczalnictwie — a mniej dokładnych technicznie i terminowo upraw polowych.

Z tych względów w większości doświadczeń produkcyjnych należy przeprowadzić bezpośrednią ocenę plonów, a jedynie w wyjątkowych wypadkach uciekać się do innych metod pośrednich, do których wliczamy:

- a) już wspomnianą ocenę plonu wynikającą z doświadczeń ścisłych;
- b) ocenę plonu na podstawie przeciętnych plonów z innych pól z tego samego roku i przeciętnych plonów rocznych z lat poprzednich;
- c) ocenę plonu w porównaniu ze zbiorem z tego samego pola obsianego tą samą rośliną w latach ubiegłych.

Wszystkie 3 sposoby są niedostateczne i jedynie wtedy, kiedy nie można inaczej ocenić plonu, należy je stosować.

Sposoby bezpośredniej oceny plonów są technicznie trudne do stosowania, zwłaszcza że nie można przedłużać okresu zbioru (np. zbóż), że trudno jest o precyzję ważenia dużej ilości płodów rolnych i to oddzielnie z 2 obiektów. Stosowane sposoby zależą od rodzaju uprawianej rośliny, od sposobu zbioru (np. stopnia mechanizacji), a także od tego, czy gospodarstwo jest w stanie przeprowadzać zbiory dokładnie, co wymaga dodatkowych nakładów pracy.

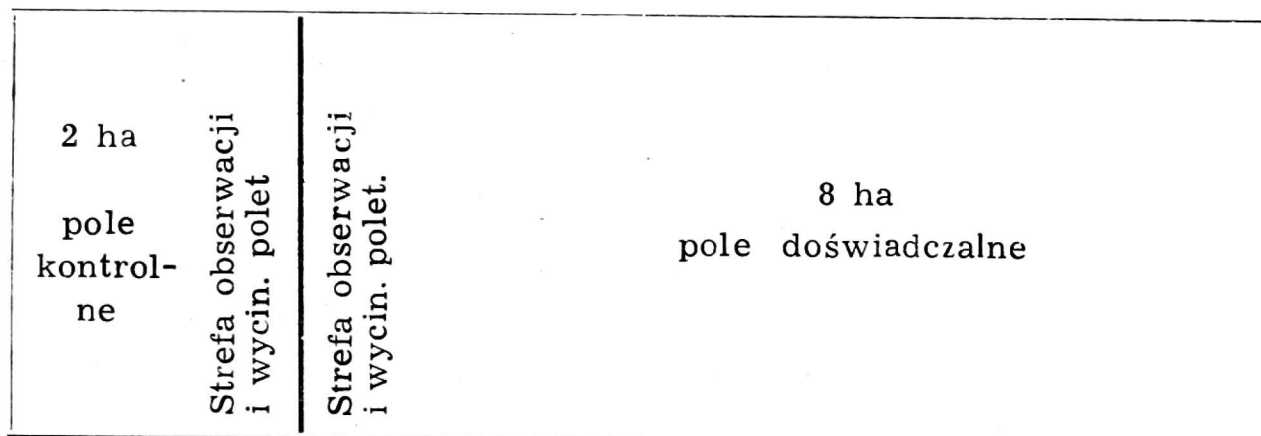
Pole, na którym prowadzi się badania, dzieli się na 2 części niekoniecznie jednakowej wielkości. Zabiegi, które są ryzykowne lub trudne do wykonania, można stosować na zmniejszonej części pola — odwrotnie jeśli badane zabiegi nie budzą wątpliwości zostaną wprowadzone na większe pole, a systemy tradycyjne czy kontrolne — na mniejsze. Stąd jeden obiekt (część pola) nazwiemy kontrolnym, a drugi doświadczalnym.

Przy zbieraniu kombajnem zbóż łatwo można przeprowadzić zbiór obiektu kontrolnego i doświadczalnego, oczywiście oczyszczając dokładnie kombajn przy zmianie obiektu. Trudniejsze i bardzo pracochłonne jest przeważenie słomy, którą należy zebrać z określonej przestrzeni i przeważać na wadze wozowej, dla każdego obiektu oddzielnie.

Można tu zastosować obliczenie stosunku ziarna do słomy na podstawie przeważenia zbioru z wycinanych poletek. Znając zbiór ziarna ze sprzętu kombajnem, łatwo oblicza się ilość słomy pozostawionej na polu (należy zwrócić uwagę, aby poletka próbne wykaszać równie wysoko jak to czyni kombajn).

Przy stertowaniu, zboże z jednego obiektu układa się w stertę, a z drugiego (o ile jest mniejszy) magazynuje oddzielnie lub omłaca osobno, jednocześnie ze sprzętem. O ile nie jesteśmy pewni dokładności tych metod, można sobie pomóc wycinając poletka próbne według schematu przedstawionego na rysunku na str. 76.

Na pograniczu pola doświadczalnego i kontrolnego wymierza się pasy, na których można prowadzić ściśle obserwacje (np. obliczać chwasty i liczbę roślin na 1 m²). Na nich też wycina się poletka próbne dla oceny wysokości plonu. Można też przy omłocie oprzeć się na wynikach z całego



Podział pola na obiekt doświadczalny i kontrolę z wydzieleniem stref do prowadzenia obserwacji

dużego pola doświadczalnego, a na wycinanych poletkach próbnych z małego pola kontrolnego lub odwrotnie.

Przy zbiorze ziemniaków, zielonek, traw motylkowych drobnonasiennych i innych roślin ocenia się plon na podobnych zasadach podziału pola, ale zależnie od praktycznych możliwości gospodarstwa, jak rodzaju maszyn do sprzętu i siły roboczej. Można też zamiast poletek próbnych wycinać pasy wzdłuż pola i przeważać zbiór na wagach wozowych. Jest to sposób praktyczny, szczególnie przy zmechanizowanym zbiorze buraków i ziemniaków, wymaga jednak dużej ilości sprzętu do odwożenia i dobrego dozoru.

Wszystkie te sposoby nie są precyzyjne i ścisłe, lecz jedynie służą do zorientowania się w skali wysokości plonu oraz do obliczeń pewnych tendencji w efektywności ekonomicznej. Sposoby takie stosuje się w gospodarstwach, w których ocenia się plon ziemiopłodów na podstawie przychodu z całego pola.

Obiekt kontrolny ma przede wszystkim umożliwić wykazanie zmiany w nakładach pracy i środków w gospodarstwie, a dopiero w następnej kolejności ma służyć dla porównania plonów z obiektem doświadczalnym, przy tym badanie plonu nie jest celem a jedynie podstawą do kalkulacji.

Zbiór z całego pola w doświadczeniach produkcyjnych ma odpowiadać normalnym warunkom produkcji i praktycznie osiągalnej skali dokładności. Dokonywanie oceny plonu z większą precyzją powiększy nakład pracy, a wynik nie będzie odpowiadał rzeczywistej organizacji i nakładowi pracy. Dlatego wydzielenie stref na obu polach dla prowadzenia obserwacji oraz wycinanie poletek jest o tyle celowe, że można je wyłączyć z całego doświadczenia, dla którego prowadzimy badania organizacyjne wraz z rejestracją, zapotrzebowaniem pracy itd.

6. **O b s e r w a c j e** są niezwykle ważne i istotne dla prowadzonych badań. Dzielimy je na obserwacje przyrodnicze i organizacyjne.

O b s e r w a c j e p r z y r o d n i c z e — przy niektórych badaniach — potrzebne są małe poletka, na których będzie się prowadzić obliczenia np.

liczby roślin, chwastów, szkodników itp. Poletka te koncentruje się w „strefach wydzielonych” już opisanych, albo rozmieszcza się na całym polu, doświadczalnym i kontrolnym. Często wprowadza się do obserwacji ocenę punktową stosując skalę od 1 do 5 (np. ocena stopnia wylegania, przezimowania, rozprzestrzeniania się chorób itd.).

Nie mniej ważne w wielu doświadczeniach jest notowanie dat faz rozwojowych, które łączą się z obserwacjami organizacyjnymi, np. ocena skuteczności zabiegów herbicydowych w zależności od stadium rozwojowego, w którym zabieg stosowano. Niekiedy oprysk herbicydami jest ściśle związany z bardzo krótkim okresem rozwojowym roślin i skutecznie może być tylko stosowany przez parę godzin. W tym wypadku gospodarstwa wieloobszarowe praktycznie nie nadążają z terminowym zastosowaniem zabiegu, a więc i wnioski mogą być nieprawidłowe.

Obserwacje dotyczące organizacji pracy są nie mniej ważne, wyjaśniają dlaczego zużyto więcej pracy, jak można zmniejszyć nakłady, praktyczniej przeprowadzić zabieg, który stosowany na małym poletku nie budził trudności itd. Nieraz już podczas przebiegu doświadczenia wprowadza się zmiany w organizacji pracy, w technice wykonania zabiegu, które są istotne dla jego przyjęcia i upowszechnienia. Obserwacje przyrodnicze i organizacyjne ułatwiają interpretacje wyniku, stwarzają podbudowę dokumentacyjną dla interpretacji.

Rejestrację wszystkich zaszłości w polu doświadczalnym prowadzi się na karcie dokumentacyjnej. Na karcie tej poza opisem właściwości pola i rodzaju przedplonu nanosi się na bieżąco w wszystkie czynności wykonane na polu (rodzaj pracy, stosowane narzędzia, ilość pracy ręcznej, obserwacje przyrodniczo-rolnicze). Po skończeniu prac sumuje się ilość pracy, nakłady, oblicza koszty na 1 ha gruntu i 1 q produktu.

Szczegółowe badania i obserwacje rejestruje się równolegle zapisując je w zeszycie bez specjalnych formularzy, zależnie od potrzeb. Prócz tego po skończeniu doświadczenia wykonawca sporządza opis, w którym podaje celowość lub krytykę zabiegów, propozycje poprawek itp.

Rejestracja zaszłości samego doświadczenia produkcyjnego jest niewystarczająca. Często nakłady pracy, materiałowe i wynik plonu trzeba porównać z innym polem uprawianym w tym samym roku, pod tę samą roślinę, lub większą liczbę pól z paru lat. Z tych względów w zakładach doświadczalnych IUNG prowadzi się karty dokumentacyjne na wszystkich polach zakładu, jak również i księgę historii pól. W wypadku obliczania opłacalności trzeba nakłady wyrażone w jednostkach fizycznych przeliczyć na pieniądze.

Wnikliwie prowadzone obserwacje i rejestracja z paru punktów, w których prowadzone są doświadczenia o jednym temacie, pozwalają na

pełniejsze wnioskowanie przy sporządzaniu syntezy. Praktyka wykazuje, że prawie każdy prowadzący doświadczenie produkcyjne zwraca uwagę na inne szczegóły, w zależności od typu gospodarstwa czy systemów produkcyjnych tam stosowanych. Stąd szczególnie cenne są wszystkie materiały obserwacyjne i własne interpretacje prowadzących doświadczenia.

Zestawienie doświadczeń, kalkulacja i analiza wyników

Na podstawie kart dokumentacyjnych i opisu doświadczeń otrzymanych z paru punktów sporządza się zestawienie porównawcze nakładów materiałowych i pracy, osiągniętych wyników w przeliczeniu na jednostki arealowe, jednostki produktu i inne.

Analiza toku postępowania powinna wyjaśnić, czy nie było błędów agrotechnicznych, które mogły zaciążyć na wyniku doświadczenia.

Z zestawienia porównawczego wnioskuje się o celowości zabiegu w różnych warunkach gospodarczych oraz o powiązaniu ich z organizacją gospodarstwa, lub o potrzebach wprowadzenia zmian w tej organizacji, waloryzuje się korzyści ekonomiczne, typizuje gospodarstwa, dla których zabieg ma znaczenie lub nie ma i wreszcie ocenia się sam zabieg.

W Instytucie Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa dział badań i doświadczeń produkcyjnych skoncentrował się w Pracowni Ekonomiki i Płodozmianów w Poznaniu. W pierwszej kolejności opracowuje się część **metodyczną instrukcji do badań** ukończonych w doświadczeniach ścisłych oraz inne tematy. Następnie asystenci — ekonomiści w zakładach doświadczalnych prowadzą badania polowe, zbierają materiał rejestracyjny umożliwiający następnie sporządzenie syntetycznego opracowania.

W zakładach doświadczalnych IUNG praca ekonomistów łączy się z odrębnymi działami zakładu: z działem naukowym, z produkcją gospodarstwa i księgowością. Ekonomista korzysta z pomocy wszystkich tych działów.

Pracownia Ekonomiki i Płodozmianów, sporządzając instrukcje do doświadczeń produkcyjnych, kreśli ogólne cele i ramy dla prowadzonego doświadczenia, pozostawia możliwość inicjatywy badawczej ekonomistom.

Swoboda ta powoduje pewne trudności przy porównywaniu wyników i ich ocenie, jednak wydaje się, że jest metodycznie właściwa, gdyż przynosi pełniejszy materiał z badań. Różnorodne podejście do tematów przez ich wykonawców, dostosowanie badań do miejscowych warunków, porównywanie z tradycyjnymi metodami (które mogą się różnić) a nawet możliwości wprowadzenia w toku ulepszeń w organizacji pracy wyzwala inicjatywę, zwiększa możliwości dostosowania wprowadzonych innowacji dla gospodarstwa jak i pełniejsze ich wykorzystanie oraz zwiększa różnorodność sposobów przekraczania trudnych progów spowodowanych innowacjami badań naukowych Instytutu.