

JERZY LICZKOWSKI

Z PROBLEMATYKI SZACOWANIA PLONÓW

Syntetycznym wyrazem rezultatów (produkcyjnych w rolnictwie i ich przeznaczenia w systemie gospodarki planowej jest bilans produktów rolnych. Poszczególne elementy tego bilansu odnoszące się do przyszłości, spełniają rolę programu gospodarczego, który określa, w jakich proporcjach ukształtuje się spożycie wewnętrzne wsi, zaopatrzenie surowcowe przetwórstwa, spożycie rynkowe artykułów rolnych w postaci nieprzerobionej, eksport i ewentualne rezerwy".

Jak z powyższego wynika, od poprawnego przewidywania wielkości produkcji rolnej ujętej w bilansie, zależy realność zamierzeń polityki handlowej państwa. Informacje o spodziewanej wielkości produkcji rolnej powinny jak najszybciej dotrzeć do tych organów administracji gospodarczej, które podejmują decyzje w przedmiocie jej przeznaczenia. Szczególnie w warunkach gospodarki planowej, wobec współzależności różnych procesów ekonomicznych, postulat ten nabiera dużej wagi. Państwo musi dostatecznie rychło orientować się w tych ilościach produkcji, które będą do jego dyspozycji, by móc zgłosić w odpowiednim czasie swoje potrzeby importowe.

Znaczenie sprawnej (a więc szybkiej i dokładnej) oceny rezultatów produkcji rolnej nie wyczerpuje się w problematyce bilansów, o których była mowa. Trzeba zwrócić uwagę na powiązania wielkości produkcji rolnej z rozmiarami zaopatrzenia wsi w towary, z zapotrzebowaniem kredytów, którymi finansowany jest skup produktów rolnych oraz z całkowitym wpływem akumulacji finansowej czerpanej z rolnictwa.

Ponadto cały szereg planowanych rozwiązań organizacyjnych w gospodarce magazynowej i przewozowej uwarunkowanych jest oceną rozmiaru produkcji rolnej.

Szybkie i dokładne ustalenie plonów z hektara posiada również duże znaczenie dla działalności rolnictwa uspołecznionego. W państwowych gospodarstwach rolnych plony z hektara służą przede

wszystkim do kontroli realizacji zadań planowych w produkcji roślinnej oraz wyznaczania nowych, rocznych i perspektywicznych zadań planowych. Stanowią one podstawę wyjściową dla analizy działalności gospodarstw czy innych jednostek gospodarczo-organizacyjnych PGR, umożliwiając wyliczenie szeregu ważnych wskaźników ekonomicznych, jak np. wydajności pracy w produkcji roślinnej (a w związku z tym premiowania pracy ludzkiej).

Plon z hektara jest nadto ważnym elementem ewidencji oraz sprawozdawczości wynikowej gospodarstw PGR. Informacje o osiągniętych plonach zawarte w sprawozdaniach państwowych gospodarstw rolnych stanowią istotne źródło dla statystyki produkcji roślinnej. Za pośrednictwem sprawozdań, obliczone albo szacowane plony nabierają znaczenia ogólnogospodarczego.

Zadaniem artykułu niniejszego jest dokonanie oceny użyteczności stosowanych w rolnictwie sposobów obliczania i szacowania plonów, jak również dokonanie wyboru najodpowiedniejszej metody ich ustalania. Rozważania zostaną oparte na przykładach oraz doświadczeniach przeprowadzonych w państwowych gospodarstwach rolnych.

W gospodarstwach państwowych oblicza się plony określonych ziemioplodów na podstawie zbiorów zaprzychodowanych do magazynów. Plon z hektara przy użyciu tej metody obliczania jest ilorazem ogólnej ilości zebranych ziemioplodów oraz obszaru, z którego zbiór pochodzi.

Chcąc dokonać krytycznej oceny stosowanej w PGR metody obliczania plonów, należy przedtem wyodrębnić dwie podstawowe z punktu widzenia poruszanego zagadnienia grupy upraw. Do pierwszej grupy roślin uprawnych należą wszystkie rośliny okopowe oraz uprawy na zieloną masę. Do grupy drugiej natomiast — wszystkie rośliny zbożowe i nasienne.

Obliczanie plonów roślin okopowych na podstawie zbioru zaprzychodowanego nie przedstawia trudności. Ostateczny produkt uprawy uzyskuje się bowiem równocześnie lufo w krótkim czasie (uprawa na siano) po zakończeniu zbiorów.

Inaczej natomiast przedstawia się to zagadnienie w odniesieniu do drugiej grupy upraw. Zakończenie zbiorów zbóż czy innych roślin nasiennych nie zbiega się z natury rzeczy z momentem uzyskiwania ostatecznych produktów uprawy. Po zakończeniu zbiorów tych ziemioplodów rozpoczyna się, jak wiadomo, okres ich omłotów. Długość tego okresu zależy oczywiście od wielu okoliczności. W sytuacji pań-

stwowych gospodarstw rolnych okres ten zależy w dużej mierze od kierunku produkcji roślinnej.

W gospodarstwach nasiennych prace omłotowe przeprowadzane są szczególnie intensywnie, ze względu na aktualne w tym czasie potrzeby produkcji roślinnej. Okres omłotów zbóż nasiennych trwa w tych gospodarstwach zazwyczaj, jak wykazały badania, do końca października roku bieżącego.

Natomiast w gospodarstwach produkujących zboża konsumpcyjne okres omłotów przeciąga się niekiedy nawet do miesiąca marca roku przyszłego (jak to widać na przykładzie gospodarstwa PGR Komorze)¹. W tym ostatnim przypadku do omłotów przechodzą w miarę ich postępu coraz to inne partie zbóż i roślin nasiennych z różnych pól charakteryzujących się różnym stopniem urodzajności. W takich warunkach wyłania się zagadnienie, w jaki sposób ustalić dokładnie i w czasie jak najkrótszym plony ziemniopłodów zebranych z poszczególnych pól.

W państwowych gospodarstwach rolnych, posługujących się — jak wyżej wskazano — metodą zbiorów zaprzychodowanych, zadanie obliczania plonów znalazło ciekawe, aczkolwiek niezbyt szczęśliwe rozwiązanie.

Konieczność obliczania plonów z ha występuje w państwowych gospodarstwach rolnych przede wszystkim w związku ze sporządzaniem operatywnych sprawozdań miesięcznych, informujących władze PGR o przebiegu omłotów. Schemat takiego sprawozdania zamieszczono niżej.

S p r a w o z d a n i e
z przebiegu omłotów ze zbioru roku . . .
Stan na dzień: . . .

Lp.	Nazwa ziemniopłodu	Nr lub nazwa pola	Omłócono		plon q/ha	Pozostaje do omłotów według szacunku
			ha	q		

Z przedstawionego schematu sprawozdania wynika, że plony z ha oblicza się dla każdego sprawozdania na podstawie dotychczasowych wyników omłotów, a więc na podstawie zbiorów w tym czasie zaprzychodowanych². W sprawozdaniu przedstawiono

¹ Por. tab. 1.

² Sprawozdawczość wewnętrzna Państwowych Gospodarstw Rolnych obowiązująca w roku 1955, Ministerstwo PGR, s. 21.

również sposób obliczenia plonów. Natomiast szacowaną ilość pozostałych do omłotów zbóż i roślin nasiennych uzyskuje się w wyniku przemnożenia wykazanych w sprawozdaniu plonów przez obszar w hektarach, z którego zboża dotychczas nie omłócono.

W konsekwencji takiego postępowania przy obliczaniu plonów, wielkości te nie mogą być nawet w przybliżeniu jednakowe w ciągu całego okresu omłotów. W nierzadkich przypadkach plony wykazują nawet znaczne okresowe wahania. Przykładem takich wahań mogą być dane sprawozdań operatywnych gospodarstwa PGR Komorze zamieszczone w tab. 1.

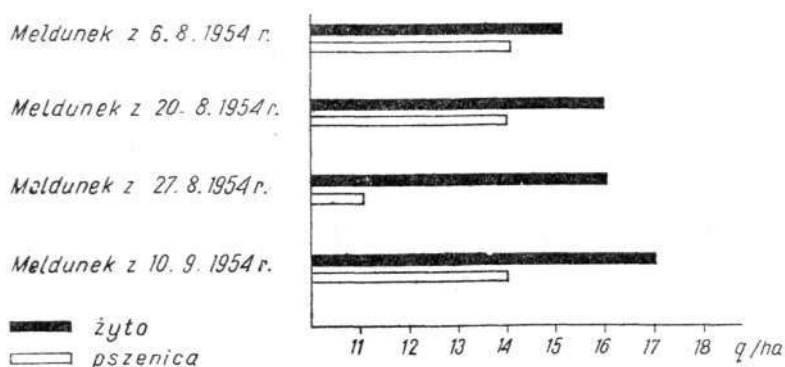
Tabela 1

Plony żyta i pszenicy ozimej gospodarstwa PGR Komorze, przekazywane do zespołu PGR Chocicza w sprawozdaniach z przebiegu omłotów

Data meldunku z 1954 r.	Plony z ha w q		Data meldunku z 1954/1955 r.	Plony z ha w q	
	żyto ozime	pszenica ozima		żyto ozime	pszenica ozima
6 VIII	14,90	14,00	21 XI	15,70	12,00
13 VIII	14,90	14,00	30 XI miesięcz.	13,00	12,00
20 VIII	16,00	14,00	10 XII	13,00	12,00
27 VIII	16,00	11,00	17 XII	13,00	12,00
31 VIII miesięcz.	16,00	11,00	24 XII	13,00	12,00
10 IX	17,00	14,00	31 XII miesięcz.	brak	meldunku
17 IX	17,00	14,00	7 I	13,00	12,50
24 IX	17,00	14,00	14 I	13,00	13,25
30 IX miesięcz.	14,00	12,00	21 I	13,00	13,25
8 X	17,00	12,00	28 I	13,00	13,25
15 X	12,00	12,00	31 I miesięcz.	14,00	13,25
22 X	13,00	12,00	11 II	14,30	13,25
31 X miesięcz.	13,00	12,00	18 II	14,30	13,25
12 XI	13,00	16,00	25 II	14,30	13,25
19 XI	13,00	16,00	28 II miesięcz.	14,30	13,25
			11 III	14,30	13,25
			18 III	14,30	13,25

Rozpiętość plonów obu rodzajów ziemiopłodów (różnica między wielkością maksymalną i minimalną) w okresie omłotów jest równa, a zarazem dość znaczna, wynosi bowiem 5 q. Można przypuszczać, że rozpiętość ta, jak również wahania okresowe meldunków wystąpiły na skutek pobierania do omłotów zbóż pochodzących z różnych pól użytków rolnych, (różniących się między sobą urodzajnością gleb.

Nie można natomiast przypuszczać, że powstały one na skutek pewnych tendencji celowego fałszowania tych wielkości przez kierownictwo gospodarstwa, gdyż wahania plonów obu rodzajów zbóż następowały niewspółmiernie. Fakt ten ilustruje wyraźnie wykres plonów meldowanych przez kierownictwo gospodarstwa PGR Komorze.



Rys. 1. Plony żyta i pszenicy meldowane przez gospodarstwo PGR Komorze do zespołu w okresie od 6 VIII do IX 1954 r.

Dotychczasowe rozważania na temat sposobu obliczania plonów w państwowych gospodarstwach rolnych, nasuwają następujące wnioski:

1. Ostateczne i właściwe obliczanie plonów ziemiopłodów w państwowych gospodarstwach rolnych następuje po zakończeniu omłotów. Ustalenie plonów w czasie trwania omłotów nie jest jeszcze obliczaniem plonów, bowiem ustalanie to opiera się na materiale niepełnym. Przedstawiony sposób postępowania przy ustalaniu plonów w czasie trwania omłotów, określić można jedynie jako szacowanie plonów. Jednakże, zarówno w obliczaniu ostatecznych plonów, jak i w szacowaniu plonów, w okresie omłotów stosuje się w państwowych gospodarstwach rolnych metodę obliczania na podstawie zbiorów zaprzychodowanych.

2. Szacunkowe plony ustalane w państwowych gospodarstwach rolnych w czasie omłotów wykazują znaczne wahania okresowe. Nie pozwala to na wykorzystanie tych wielkości dla celów ewidencyjno-sprawozdawczych. Nie mogą one również stanowić podstawy do premiowania wydajności pracy w rolnictwie państwowym. Okoliczności te utrudniają prawidłowe organizowanie prac następnego cyklu produkcji roślinnej.

3. Termin ostatecznego zakończenia omłotów, a w związku z tym właściwego obliczenia plonów, przeciąga się w państwowych gospodarstwach rolnych zazwyczaj pod koniec pierwszego kwartału następnego roku kalendarzowego. Termin ten jest jednak zbyt późny, by móc wykorzystać ostateczne wyniki dla celów ewidencyjno-sprawozdawczych i analitycznych.

4. Ostateczne plony z ha, obliczone na podstawie zbiorów zaprzychodowanych, nie przedstawiają faktycznych osiągnięć produkcyjnych gospodarstwa. Przy ich obliczaniu nie uwzględnia się strat, jakie powstają w czasie zbiorów, omłotów oraz na skutek nieudokumentowanego wypasania ziemiopłodów w czasie żniw. Faktyczne plony obejmują te ilości ziemiopłodów, które znajdują się w polu w okresie dojrzałości technicznej, tuż przed zbiorami. Obliczanie plonów tylko na podstawie zbiorów zaprzychodowanych nie umożliwia zorientowanie się kierownictwa gospodarstwa w poniesionych stratach w czasie sprzętu ziemiopłodów. W tych warunkach niemożliwe jest również podejmowanie systematycznych wysiłków w celu ograniczania wspomnianych strat do minimum.

5. Wykazane wyżej mankamenty metody obliczania plonów stosowanej w państwowych gospodarstwach rolnych wywołują konieczność dokonania przeglądu oraz oceny użyteczności innych metod ustalania plonów, celem ewentualnego wykorzystania ich w praktyce rolnictwa.

Jednakże w wypadku zastosowania w państwowych gospodarstwach rolnych innych metod ustalania plonów, obliczanie plonów na podstawie zbiorów zaprzychodowanych nie powinno być zaniechane. Zawierają one bowiem swoistą treść produkcyjno-ekonomiczną. Wielkości te wykorzystane być mogą do pogłębienia analizy działalności gospodarstwa (np. w dziedzinie badania strat produkcyjnych powstających w czasie zbiorów).

*

Powszechnie stosowaną w państwowych gospodarstwach rolnych metodą szacowania plonów jest tzw. szacunek plonów na pniu, na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy tuż przed ich zbiorami. Istotnym elementem tej metody jest ocena szeregu cech badanej kultury, jak gęstość roślin w łanie, wykształcenie kłosów, stopień zachwaszczenia itd. W ocenie zwraca się uwagę również na odmianę roślin uprawnych, dotychczasowy przebieg pogody, przebieg wegetacji oraz rodzaj i rozmiar wykonanych zabiegów pielęgnacyjnych.

Wzrokowa ocena wymienionych cech uprawy pozwala ustalić plony na pniu, czyli dokonać szacunku plonów faktycznych. Dużą rolę odgrywa w tej metodzie umiejętność oraz doświadczenie agronomiczne oceniających plony.

Wyniki tego szacunku służą do wstępnego zorientowania się w wielkości przewidywanych zbiorów, przy czym badaniem obejmowane są nie tylko rośliny zbożowe i nasienne, lecz również rośliny okopowe. Szacunku plonów dokonują w państwowych gospodarstwach rolnych kilkusobowe grupy 'zainteresowanych pracowników (kierownicy gospodarstw, brygadziści polowi, agronomowie zespołu itd.).

Metoda szacowania plonów oparta na wzrokowej ocenie stanu uprawy posiada jednakże poważne mankamenty. Najpoważniejszym zarzutem, jakim się obarcza tę metodę, jest niewątpliwy subiektywizm oceny. Metoda ta nie dysponuje nadto kryteriami pozwalającymi określić dokładność otrzymanych wyników.

W Związku Radzieckim metoda ta była szeroko stosowana do ustalania faktycznych plonów w rolnictwie socjalistycznym³. W roku 1953 na wrześniowym plenum KC KPZR metoda ta została ostro skrytykowana przez N. Chruszczowa. Krytyka podkreślała nieprawidłowość szacowania plonów według wspomnianej metody⁴. Nieprawidłowość ta polega — jak wyżej wskazano — na braku obiektywnych i ścisłych danych umożliwiających dokładny szacunek plonów oraz ocenę dokładności szacunku.

Powszechnie znaną w praktyce rolniczej metodą szacowania plonów jest metoda próbnych omłotów. W państwowych gospodarstwach rolnych w latach 1947—1951 szacunek plonów za pomocą tej metody był nawet obowiązujący. Wyniki szacunków wykorzystywane były w tym czasie przede wszystkim przez Główny Urząd Statystyczny. Przekazywane były one w sprawozdaniach według schematu na stronie 218⁵.

Informacje przedstawionego sprawozdania wskazują sposób postępowania przy obliczaniu plonów. Postępowanie to nie zmienia się w sposób zasadniczy, jeżeli do pomiarów pobierze się snopy zbóż zamiast wozów.

³ S. W. Szolc, *Kurs sielskochozajstwiennoj statistiki*, Moskwa 1954, s. 38.

⁴ N. Ziwilin, *Ob uczote fakticzeskogo sbora urożaja sielskochoz. kultur w 1955 g.*, „Wiestnik Statistiki”, 1955, nr 3, s. 74.

⁵ M. Czerniawska, S. Kuziński, *Statystyka rolnicza*, Warszawa 1953, s. 171.

Lp.	Wyszczególnienie	Żyto ozime	Rzepak ozimy
1	Ogólny obszar pola wzięty do badania w ha		
2	Ogólna liczba wozów zwiezionych z całego pola		
3	Liczba wozów omłóconych na próbę		
4	Waga ziarna z próbnego omłotu (w kg)		
5	Obliczona waga ziarna z całego pola		
6	Obliczony plon w q z ha		

Należy podkreślić, że w szacowaniu tym wykorzystuje się wyniki omłotu pewnej części ogólnego zbioru. Część ta jednakże nie jest dobiekana na zasadach prób losowych. Stąd szacunek plonów na podstawie próbnego omłotu obarczony jest błędami dowolnego doboru prób. Dokładność szacowania plonów jest bez wątpienia większa przy użyciu snopów jako jednostek reprezentacji. W tym wypadku ustalić można odpowiednią liczebność próby odpowiadającej warunkom, rachunku prawdopodobieństwa. W konsekwencji możliwe jest również dokonanie oceny dokładności średniego plonu z próby, a tym samym obliczenie granic rzeczywistej wartości średnich plonów z ha przy określonym współczynniku ufności matematycznej.

Powszechnie znaną, lecz rzadko stosowaną metodą oceny plonów na pniu jest szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej. Szacunek ten polega na obliczaniu plonów z ha na podstawie prób zbiorów upraw zbożowych albo innych upraw nasiennych zebranych z odpowiedniej ilości pól o powierzchni 1 m². W wypadku badania plonów okopowych, wspomniane próby pobiera się z odpowiedniej ilości 5-metrowych odcinków redlin.

Zarówno ustalanie ilości prób, jak i sposób doboru tych prób nie jest dowolny, lecz wynika z zasad rachunku prawdopodobieństwa oraz metody reprezentacyjnej. Dzięki temu wyeliminowany jest zupełnie czynnik subiektywny w szacowaniu plonów. Sam natomiast wynik szacowania określony być może w granicach przedziału ufności matematycznej przy określonym współczynniku ufności⁶.

⁶ Dokładny opis techniki przeprowadzania szacunku plonów za pomocą metody reprezentacyjnej, znajdzie zainteresowany w następującej literaturze: S. W. Szolc, *Kurs sielskochoz. statistiki*, jw.; M. P. Ałtunin, *Kurs statystyki ogólnej i rolnej* Warszawa 1952, s. 170; S. Szulc, *Metody statystyczne*, t. II, Warszawa 1954, s. 240; Instrukcja nr 4 Państwowej Inspekcji Plonów Ministerstwa Rolnictwa, z dnia 15 VI 1955, w sprawie przeprowadzania pomiarów urodzajów metodą metrówek.

Należy podkreślić, że szacowane są tutaj plony na pniu, tj. plony tuż przed zbiorami w okresie dojrzałości woskowej zbóż lub dojrzałości technicznej innych roślin nasiennych. Szacunkowe wielkości określają zatem faktyczne plony. Szacunek plonów faktycznych umożliwia obliczanie strat powstałych w czasie zbiorów i omłotów. Straty te wynikają z różnicy zbiorów szacowanych metodą reprezentacyjną i zbiorów zaprzychodowanych (magazynowanych). Uświadomienie sobie rozmiarów powstałych strat stanowi podstawę wyjściową do podjęcia odpowiednich kroków, w celu ich zmniejszenia w przyszłości.

Plony szacowane za pomocą metody reprezentacyjnej z podaniem odpowiednich charakterystyk dokładności szacunku są wystarczająco ścisłe dla celów ewidencyjno-sprawozdawczych i analitycznych państwowych gospodarstw rolnych. Przez stosowanie reprezentacyjnej metody szacowania plonów rozwiązany zostałby wyżej już poruszony problem sprawnego ustalania plonów dla potrzeb wewnętrznych PGR, jak i dla potrzeb gospodarki narodowej. W tym wypadku plony obliczone na podstawie zbiorów zaprzychodowanych można by wykorzystać jako uzupełniające charakterystyki plonów szacowanych na pniu metodą reprezentacyjną.

Powszechnie zastosowanie w państwowych gospodarstwach rolnych przedstawionej metody szacowania plonów pozwoliłoby na zaniechanie stosowania innych, mniej ścisłych metod, do metody omłotu prób skrzyniowych włącznie. Szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej mógłby być bowiem użyty również dla celów inwentaryzacji nie omłóconych jeszcze zbóż pod koniec roku gospodarczego.

Reprezentacyjna metoda szacowania plonów na pniu posiada również ujemne strony. Poważnym mankamentem tej metody jest znaczna pracochłonność przeprowadzania badań. Wymagają one dokładnego zebrania prób z miejsc przewidzianych planem badania, a dalej — ich osuszenia, oczyszczenia i zważenia. Nadto, pewna ilość prób musi być omłócona i ważona każda osobno, celem zorientowania się w dyspersji ich wag od średniej z próby. Czynności te zatem pochłaniają wiele czasu i pracy w przededniu intensywnych prac w rolnictwie.

W Związku Radzieckim szacowanie plonów za pomocą metody reprezentacyjnej jest szeroko stosowane dla corocznych ogólnopństwowych badań plonów.

W Polsce metoda reprezentacyjna była dotychczas rzadko i sporadycznie stosowana]. Działalność powołanej w roku 1954 Państwowej Inspekcji Planów przy Ministerstwie Rolnictwa pozwala przypuszczać, że znaczenie tej metody oceny plonów «w badaniach polskich będzie coraz bardziej wzrastać.

W praktyce państwowych gospodarstw rolnych zachodzi często konieczność oceny zbiorów zbóż jeszcze nie omłóconych dla celów inwentaryzacyjnych. Rozwiązanie zagadnienia metody takiej oceny znalazło miejsce w instrukcji Ministerstwa PGR nr 150 z dnia 19 sierpnia 1952 r.⁷. Ponieważ opracowana przez Ministerstwo PGR metoda szacowania zbiorów jest do chwili obecnej jeszcze mało znana i w praktyce rzadko stosowana, przedstawione zostaną niżej najistotniejsze szczegóły postępowania przy ustalaniu zbiorów według wspomnianej metody.

Stosownie do instrukcji, szacunek zbiorów zbóż jeszcze nie omłóconych przeprowadza się na podstawie zawartości ziarna w 1 m³ zboża w snopach oraz objętości stogów danego pola w metrach sześciennych. Do celów pomiarowych służy skrzynia objętości 2 m³ (200X100X100). Szacunek zbiorów winien być dokonany dla każdego pola osobno, przez pobranie próby zbóż w snopkach z różnych części sterty lub sásieku. Ten sposób doboru próby winien zapewnić jej reprezentatywność w stosunku do całości zbiorów z danego pola.

Zawartość szczelnie wypełnionej skrzyni zostaje dokładnie omłócona, ziarno celne i poślad z omłotu przesuszone oraz dokładnie odważone. Zbiór ziarna z określonego pola uzyskuje się w wyniku przemnożenia wagi ziarna z 1 m³ zboża w snopach przez objętość sterty czy sásieku, w którym zboże przechowywano. Po uzyskaniu tych wyników, nie trudno oczywiście obliczyć plon z ha pola o danym areale.

Przedstawiony sposób szacowania zbiorów względnie plonów polecany jest przez Ministerstwo PGR nie tylko do celów inwentaryzacyjnych, lecz również do obliczania tonażu zwiezonego z pola zboża do omłotu. Za pomocą przedstawionej metody obliczyć można również tonaż zwiezonego zboża do stert lub sásieków w stodołach do przechowania. Obliczenia te służą dla ustalania 'wynagrodzeń za wykonane prace'⁸.

Również i ta metoda szacowania plonów i zbiorów posiada okre-

⁷ Biuletyn Ministerstwa PGR z roku 1952, nr 26.

⁸ Tamże.

ślone usterki i zalety. Ujemną stroną (przedstawionego sposobu szacowania zbiorów jest niedostateczna reprezentatywność prób skrzyniowych. Wynika to przede wszystkim z dowolnego wyznaczania miejsc pobrania prób ze sterty czy sąsiedku. Również i liczebność próby, wynosząca według instrukcji Ministerstwa PGR 2 m² zboża z każdego pola bez względu na jego areał, jest również stanowczo za mała.

Niedokładności szacunku powstają również na skutek nieuniknionej różnicy w masie zboża o objętości 1 m³ w stercie oraz w skrzyni pomiarowej o tej samej objętości. Przedstawione usterki przyczyniają się do powstawania znacznych nieraz różnic między plonami szacowanymi a plonami obliczonymi na podstawie zbiorów zaprzychodowanych. Przykład takiej rozbieżności przedstawiony zostanie w dalszej części pracy.

Niewątpliwą zaletą omawianej metody jest możliwość bardzo szybkiego przeprowadzania szacunku przy minimalnym nakładzie pracy, pod warunkiem użycia do tej pracy maszyny omłotowej. Poza tym metoda ta pozwala stosunkowo dokładnie ustalać tonaż zwiezionych do omłotu zbóż z pola. Taki szacunek jest w każdym bądź razie dokładniejszy aniżeli ocena zwiezonego tonażu zbóż „na oko”⁹.

*

Pierwszym i podstawowym kryterium przesądzającym o wartości metody oceny plonów jest dokładność wyników szacowania plonów, określona stopniem ich zbliżenia do plonów faktycznych. Sprawdzenie ten wymaga przeprowadzenia szeregu doświadczeń porównawczych w terenie.

Dokładność wyników szacowania określić można również sposobem matematycznym. Jest on aktualny jedynie w zastosowaniu metody reprezentacyjnej i umożliwia wyznaczanie granic dokładności szacowanego plonu przy Określonym współczynniku prawdopodobieństwa zdarzenia.

Dalszym kryterium użyteczności określonej metody szacowania plonów jest stopień pracochłonności jej stosowania.

W rozważaniach na temat użyteczności poszczególnych metod szacowania plonów, zagadnieniom dokładności empirycznej jak

⁹ Techniczne szczegóły szacowania zwiezonego tonażu zbóż do stert lub sąsiedków, albo do omłotu, za pomocą metody prób skrzyniowych, znajdzie zainteresowany w cytowanej uprzednio instrukcji Ministerstwa PGR — Biuletyn Ministerstwa PGR z 1952 r., nr 26.

i matematycznej szacowania plonów oraz zagadnieniu pracochłonności stosowania omawianych metod należy poświęcić specjalną uwagę.

Badania użyteczności poszczególnych metod szacowania plonów przeprowadzone zostały w czasie zbiorów roku 1955 w gospodarstwie nasiennym PGR Strzeszyn, Zespołu PGR Poznań. Dzięki nasiennemu kierunkowi produkcji roślinnej, omłoty w gospodarstwie zostały szybko i sprawnie przeprowadzone. Wyniki omłotów wykorzystano do obliczenia plonów na podstawie zbiorów zaprzychodowanych. Badaniem objęto uprawy według zestawienia w tab. 2.

Tabela 2

Gatunek rośliny uprawnej	Odmiana	Areal uprawy	Rodzaj stosowanej metody				
			wzrokowa ocena uprawy	metoda zbiorów zaprzychod.	metoda reprezentac.	metoda próbnych omłotów	metoda omłotów prób skrzyn.
Zyto	Włoszanowska	11,26	×	×	×	×	—
Zyto	„	28,00	×	×	—	—	×
Owies	Udycz Żółty	13,95	×	×	×	—	—
Łubin żółty	nie pękający	9,81	×	×	×	—	—
Ziemniaki	Bem	20,81	×	×	×	—	—

Brak reprezentacji innych roślin uprawnych w badaniach wynika stąd, że w doborze ich kierowano się przede wszystkim możliwościami uzyskania szybkich, a jednocześnie dokładnych wyników z pełnych omłotów.

Z zestawienia wynika również, że najczęściej stosowaną metodą szacowania plonów w przeprowadzonych badaniach jest metoda szacunku na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy, dalej — reprezentacyjna metoda szacunku oraz obliczania plonów na podstawie zbiorów zaprzychodowanych. Rzadko natomiast stosowano pozostałe metody. Sytuacja ta wynikała na skutek trudności technicznych w przeprowadzaniu szacunków za pomocą omłotu prób skrzyniowych oraz próbnych omłotów. Rozmiar badań nie jest oczywiście duży, jednakże na podstawie tych wyników można dokonać przybliżonej oceny trzech pierwszych, zamieszczonych w zestawieniu metod.

Wyniki stosowania poszczególnych metod szacowania plonów przedstawione zostaną w kolejności przeprowadzanych zbiorów

w gospodarstwie PGR Strzeszyn. Dlatego też w pierwszym rzędzie opisano wyniki szacowania plonów ozimego żyta Włoszanowskiego z pola nr 9e o obszarze 11,26 ha. Wyniki te zawiera niżej zamieszczona tab. 3.

Terminy szacowania plonów oraz rozpoczęcia zbiorów:

- a) szacunku plonów na pniu na podstawie wzrokowej oceny dokonano komisyjnie w dniu 12 lipca, tj. siedem dni przed sprzętem;
- b) szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej przeprowadzono 15 lipca;
- c) zbiór żyta rozpoczęto 18 lipca, pod koniec okresu dojrzałości woskowej.

Tabela 3

Szacowane oraz obliczone plony żyta z pola nr 9e

Rodzaj stosowanej metody szacunku	Wyniki szacowania	Mierniki dokładności szacowania
Szacowany plon na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy	16,00 q/ha	107,20
Szacowany plon na podstawie próbných omłotów snopków	16,38 q/ha	109,57
Szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej	15,00 q/ha	100,33
Plony obliczone na podstawie zbiorów zaprzychodowanych	14,70 q/ha	
Szacowane straty na polu metodą reprezentacyjną	25 kg/ha	
Plon kontrolny	14,95 q/ha	100,00

W celu ułatwienia analizy dokładności wyników szacowania, w tabeli zamieszczono tzw. plon kontrolny jako wielkość porównawczą. Wielkość ta wynika z plonu obliczonego na podstawie zbiorów zaprzychodowanych oraz strat ziarna na polu, powstałych w czasie zbiorów. Stąd wielkość kontrolna jest najbliższą plonu faktycznego i w analizie dokładności szacunku określana jako 100¹⁰.

Jak wynika z danych w tab. 3, najbardziej zbliżony do wielkości kontrolnej szacunek plonów uzyskano za pomocą metody reprezentacyjnej. Na wysoką dokładność szacunku niewątpliwym wpływ wy-

¹⁰ Wielkość strat żniwnych uzyskano z badania strat metodą reprezentacyjną w gospodarstwie PGR Strzeszyn, na polach, których uprawy objęto badaniem plonów.

warła sama metoda szacunku. Pewną rolę odegrał również termin pobrania prób przypadający tuż przed zbiorami z pola nr 9e.

Niewielka różnica między plonem szacowanym za pomocą metody reprezentacyjnej a wielkością kontrolną powstała na skutek nieuwzględnienia w plonie kontrolnym strat powstałych w czasie przewożenia zboża i jego omłotu.

Najmniej dokładny wynik w rozpatrywanym przykładzie uzyskano metodą próbnych omłotów snopków. Na wynik ten wpłynął szacunek ilości snopów na polu za pomocą metody reprezentacyjnej oraz dowolny wybór próbnych snopków do omłotu.

Celem sprawdzenia użyteczności metody szacowania plonów za pomocą omłotu prób skrzyniowych wykorzystano w gospodarstwie Strzeszyn zbiory ozimego żyta Włoszanowskiego z pola nr 7, ułożone w okrągłe sterty.

Zbiór na polu 7 o obszarze 28 ha rozpoczęto 22 lipca br. pod koniec okresu dojrzałości woskowej. Wyschnięte w mendlach zboże ułożono na polu w pięciu stertach.

W dniu 27 sierpnia, równocześnie z rozpoczęciem omłotu żyta na polu, dokonano pomiarów objętości stogów, pobrano próby skrzyniowe oraz dokonano omłotu prób na młocarni. Wyniki szacunku, jak również obliczenia plonów, przedstawia tab. 4.

Tabela 4

Szacowane oraz obliczone plony żyta z pola nr 7

Rodzaj stosowanej metody	Wyniki	Mierniki dokładności szacowania
Szacowany plon na podstawie omłotu prób skrzyniowych	18,06 q/ha	103,37
Plony obliczone na podstawie zbiorów zaprzychodowanych	17,20 q/ha	
Szacowane straty na polu	27 kg/he	
Plon kontrolny	17,47 q/ha	100,00

Na tle dotychczasowych wyników szacowania plonów żyta na terenie PGR Strzeszyn, pomiar uzyskany metodą omłotu prób skrzyniowych należy określić jako bardzo zbliżony do wielkości plonu kontrolnego. Dokładność szacowania jest wyjątkowo duża, jeżeli uwzględnimy omówione już poprzednio nieuchronne niedokładności pomiarów.

W kolejności zbiorów badaniem objęto owies odmiany Udycz Żółty na polu nr 3, o obszarze 13,95 ha. Oto terminy szacowania plonów oraz rozpoczęcia zbiorów:

- a) szacowania plonów na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy dokonano 1 sierpnia;
- b) próby do metody reprezentacyjnej pobrano 7 sierpnia;
- c) zbiory owsa (rozpoczęto 10 sierpnia).

Wyniki badania plonów owsa zawiera tab. 5.

Tabela 5

Szacowane oraz obliczone plony owsa z pola nr 3

Rodzaj stosowanej metody	Wyniki	Mierniki dokładności szacunku
Szacowany plon na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy	20,50 q/ha	106,21
Szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej	19,61 q/ha	100,16
Plony obliczone na podstawie zbiorów zaprzychodowanych	18,90 q/ha	
Szacowane straty na polu	0,4 q/ha	
Plon kontrolny	19,30 q/ha	100,00

Z danych tab. 5 wynika, że również i tutaj szacunek plonów na pniu za pomocą metody reprezentacyjnej jest bardzo zbliżony do wielkości kontrolnej.

Niewielką różnicę, wynoszącą 0,31 q/ha, zaliczyć można na poczet nieuniknionych strat ziarna w czasie zwózki i omłotów. Są one zresztą prawie proporcjonalne do strat powstałych na polu w czasie zbiorów, wynoszących 0,4 q/ha.

Różnica »między plonem kontrolnym a plonem szacowanym na podstawie wzrokowej oceny uprawy jest dosyć znaczna, wynosi bowiem 1,2 q/ha. Uwzględniając jednakże hipotetyczną wysokość strat ziarna 0,31 q/ha powstałych w czasie zwózki i omłotów, oraz sposób szacowania, uzyskany wynik ocenić należy jako dokładny.

Ciekawe wyniki uzyskano z szacowania plonów łubinu żółtego odmiany nie pękającej z pola nr 8 o obszarze 9,81 ha. Terminy szacowania plonów oraz rozpoczęcia zbiorów i omłotów były następujące:

- a) szacowanie plonów na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy przeprowadzono dnia 20 sierpnia;
 b) pobrania prób do metody reprezentacyjnej dokonano 26 sierpnia;
 c) zbiór łąbinu rozpoczęto 28 sierpnia;
 d) omłot łąbinu rozpoczęto 15 września.
- Wyniki szacowania oraz obliczania plonów zawiera tab. 6.

Tabela 6

Szacowane oraz obliczone plony łąbinu żółtego
z pola nr 8

Rodzaj stosowanej metody	Wyniki	Mierniki dokładności szacunku
Szacowany plon na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy	13,00 q/ha	110,64
Szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej	11,51 q/ha	97,95
Plon obliczony na podstawie zbiorów zaprzychodowanych	11,20 q/ha	
Szacowane straty na polu	0,55 q/ha	
Plon kontrolny	11,75 q/ha	100,00

Wysoce niedokładny wynik szacowania plonów uzyskano tutaj na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy. Również w przeciwieństwie do wyników poprzednich badań, szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej wykazuje nieznaczną różnicę poniżej wielkości kontrolnej. Różnica ta jednakże nie może zdecydować o nie-żyteczności reprezentacyjnej metody szacowania plonów łąbinu dla praktyki rolniczej.

Należy tutaj uwzględnić pewne trudności, jakie się napotyka przy pobieraniu prób za pomocą metra kwadratowego!, z powodu gałęzi-astej budowy pędów łąbinu. Trudności te wpływają w pewnej mierze na niedokładność pomiarów. W związku z tym wynika konieczność przeprowadzenia specjalnych badań nad techniką pobierania prób roślin strączkowych w ogóle, za pomocą metra kwadratowego.

Badaniem objęto również ziemniaki odmiany Bem, zasadzone na polu nr 13 o obszarze 20,81 ha. Oto terminy szacowania plonów oraz rozpoczęcia sprzętu:

- a) szacunek plonu na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy przeprowadzono w dniu 20 września;
- b) szacunek plonu za pomocą metody reprezentacyjnej przeprowadzono 21 września;
- c) sprzęt ręczny rozpoczęto 25 września.
- Wyniki szacowania) obliczania plonów zawiera tab. 7.

Tabela 7

Szacowane oraz obliczone plony ziemniaków z pola nr 13

Rodzaj stosowanej metody	Wyniki	Mierniki dokładności szacunku
Szacowany plon na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy	165,00 q/ha	107,00
Szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej	155,00 q/ha	100,52
Plony obliczone na podstawie zbiorów zaprzychodowanych	140,20 q/ha	
Szacowane straty na polu	14,00 q/ha	
Plon kontrolny	154,20 q/ha	100,00

Ocena wyników szacowania plonów jest w tym badaniu ścisła, albowiem wielkość porównawcza, czyli tzw. plon kontrolny jest zarazem plonem faktycznym. Wynika to z tego, że straty okopowych w czasie sprzętu powstawać mogą tylko w polu przez niedokładne wyzbieranie kłębów albo ich przykrycie ziemią. Straty te zostały na polu nr 13 dokładnie oszacowane za pomocą metody reprezentacyjnej.

Również i tutaj szacunek plonów na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy odchyła się znacznie od wielkości kontrolnej. Natomiast wyniki szacowania za pomocą metody reprezentacyjnej odznaczają się wysoką dokładnością.

Celem sprecyzowania ostatecznych wniosków odnośnie dokładności szacowania plonów za pomocą przedstawionych wyżej metod, wyniki badania ujęte zostały w tab. 8. W zestawieniu uwzględniono tylko mierniki dokładności wyrażające stosunek poszczególnych wyników szacowania do wielkości kontrolnej.

Dane tabeli wskazują; że najbardziej odbiegające od wielkości kontrolnej wyniki szacowania plonów otrzymano posługując się metodą oceny wzrokowej stanu uprawy. Prawidłowością wyników szacowania plonów za pomocą tej metody jest fakt, że odchylenia od

Zestawienie mierników dokładności szacowania plonów

Rodzaj zastosowanej metody	Żyto	Owies	Łubin	Ziemiaki
Szacowanie plonów na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy	107,20	106,21	110,64	107,00
Szacowanie plonów za pomocą metody reprezentacyjnej	100,33	100,16	97,95	100,52
Szacowanie plonów na podstawie próbných omłotów	109,57			
Szacowanie plonów na podstawie omłotu prób skrzyniowych	103,37			
Plon kontrolny	100,00	100,00	100,00	100,00

wielkości kontrolnej w każdym wypadku są dodatnie (wybiegają ponad 100). Nadto, że odchylenia te mieszczą się na ogół w dość ścisłych granicach. Wyniki te potwierdzają również badania plonów przeprowadzane przez Główny Urząd Statystyczny w roku 1953 na terenie państwowych gospodarstw rolnych¹¹.

Znaczne odchylenie od wielkości kontrolnej wykazuje również szacunek plonów na podstawie próbných omłotów. Niestety, jednorazowy w tym badaniu eksperyment nie upoważnia do stwierdzenia, czy ta niedokładność szacowania plonów jest charakterystyczna przy posługiwaniu się tą metodą. Uwagi te odnoszą się również do wyniku szacowania plonów na podstawie omłotu prób skrzyniowych.

Najmniejsze odchylenia od wielkości kontrolnej wykazują szacunki za pomocą metody reprezentacyjnej. Należy przy tym uwzględnić, że plon kontrolny nie obejmuje strat powstających w czasie przewozu ziemiopłodów i jego omłotu. Nieznaczne odchylenia plonów szacowanych metodą reprezentacyjną od wielkości kontrolnej można w każdym wypadku (z wyjątkiem szacowania plonu łubinu) zaliczyć na poczet nie uwzględnionych w plonie kontrolnym strat.

Wyniki przedstawionych wyżej badań potwierdzają zatem, że najbardziej precyzyjną metodą szacowania plonów jest metoda reprezentacyjna.

*

Nie mniej istotnym zagadnieniem szacowania plonów jest sprawa pracochłonności stosowania poszczególnych metod. Należy uwzględ-

¹¹ K. Czerniewski, *Statystyka plonów*, „Przegląd Statystyczny”, 1954, nr 1–2, s. 80.

nić tę okoliczność, że szacowanie plonów przeprowadza się zazwyczaj krótko przed rozpoczęciem zbiorów, bądź to w czasie ich trwania. Dlatego też niewykorzystywanie przedstawionych wyżej metod w praktyce rolniczej uzasadnia się zazwyczaj znacznym nakładem robocizny, jakiego wymaga badanie plonów w okresie intensywnych prac w rolnictwie. Zarzut ten dotyczy w pierwszym rzędzie reprezentacyjnej metody szacowania plonów. Czy i jak dalece zarzuty te są słuszne, wykażą rozważania, oparte na konkretnym materiale badawczym.

Wszystkie czynności związane z przeprowadzeniem szacunku plonów na terenie gospodarstwa PGR Strzeszyn oraz czas ich trwania zostały ujęte ewidencyjnie. Dane te posłużyły do zestawienia tabeli obrazującej pracochłonność stosowania poszczególnych metod szacowania plonów.

Tabela 9

Porównawcze zestawienie przepracowanych roboczogodzin w czasie szacowania plonów

Rodzaj stosowanej metody	Zyto		Owies		Łubin		Ziemniaki		Uwagi
	Ilość pobranych prób	Ilość przeprac. roboczogodzin	Ilość pobranych prób	Ilość przeprac. roboczogodzin	Ilość pobranych prób	Ilość przeprac. roboczogodzin	Ilość pobranych prób	Ilość przeprac. roboczogodzin	
Szacowane plony na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy	—	2,7	—	2,7	—	2,7	—	2,7	Komisja czteroosobowa, wyjazd i szacowanie
Szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej	120	67,2	100	41,0	50	32,0	163	46,3	Omlót i ważenie każdej jednostki próby osobno
Szacunek plonów za pomocą metody reprezentacyjnej	120	32,0	100	25,2	50	9,7	163	32,0	Omlót i ważenie całej partii próby
Szacunek plonów na podstawie próbnych omlotów snopków	120	4,3	—	—	—	—	—	—	
Szacunek plonów na podstawie omlotu prób skrzyniowych	22	3,8	—	—	—	—	—	—	

Najmniej pracochłonną metodą szacowania plonów, jak wynika z danych tablicy — jest metoda szacowania na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy. Jednocześnie jednak, należy zdać sobie sprawę, że jest to metoda dająca najmniej dokładne wyniki. Fakt ten potwierdziły omówione poprzednio badania.

Największego nakładu pracy wymaga szacowanie plonów za pomocą metody reprezentacyjnej. Nadto, w zależności od gatunku rośliny uprawnej będącej przedmiotem badania, pracochłonność szacowania plonów według tej metody ulega znacznym wahaniom. Najmniej pracochłonny okazuje się tu szacunek plonów ziemniaków. Wynika to ze znanej właściwości tego ziemiopłodu, że ostateczny produkt uprawy uzyskuje się już w czasie jego sprzętu (odpadają prace omłotowe).

Również stosunkowo niskim nakładem pracy odznacza się szacowanie plonów owsa. Specyficzna budowa źdźbeł owsa (źdźbła miękkie, niewysokie) ułatwia a zarazem umożliwia szybkie pobranie prób. Łatwy a jednocześnie szybki jest również omłot pobranych prób owsa.

W badaniach przeprowadzonych w gospodarstwie PGR Strzeszyn dokonano omłotu pobranych prób do szacowania metodą reprezentacyjną dla każdej jednostki próby oddzielnie. Również produkt omłotu każdej jednostki został oddzielnie odważony. Taki sposób przeprowadzania szacunku był konieczny dla dokładnego zbadania dyspersji ziemnych od średniej próby oraz empirycznego rozkładu prób. Dla celów praktycznych jednakże tego rodzaju sposób postępowania jest zbyt ciężki. Zarówno do omłotu, jak i zważenia ziarna, w praktyce przeznaczają się całą partię próby danego gatunku ziemiopłodu. Przyczynia się to do znacznego obniżenia nakładu pracy, jak to zresztą wynika z zestawienia porównawczego. I dlatego zagadnienie pracochłonności szacowania plonów za pomocą metody reprezentacyjnej oprócz należy zasadniczo na wynikach badania otrzymanych przy omłocie i ważeniu całej partii próby.

Należałoby zastanowić się, czy istnieją inne jeszcze możliwości zmniejszenia pracochłonności przeprowadzania szacunku plonów za pomocą metody reprezentacyjnej. W tym celu należy zbadać strukturę czasu zużytego do przeprowadzania szacunków. Umożliwia to tabela 10, przedstawiająca specyfikację czynności oraz czasu zużytego do szacowania plonów żyta i ziemniaków. Dane tabeli pochodzą z ewidencji czasu zużytego na wykonanie poszczególnych czynności badania plonów w Strzeszynie.

Tabela 10
Struktura czasu zużytego do szacowania plonów metodą reprezentacyjną

Rodzaj czynności	Badanie każdej próby osobno			Badanie całej partii próby		
	Liczba zatrudnionych osób	Ilość przepracowanych roboczogodzin	Ilość przepracow. roboczo- minut na jednostkę próby	Liczba zatrudnionych osób	Ilość przepracowanych roboczogodzin	Ilość przepracow. roboczo- minut na jednostkę próby
Zyto						
Wycięcie 120 prób oraz powiązanie w snopki	3	24,0	12,0	3	24,0	12,0
Zwiezienie oraz ustawienie snopków do przesuszenia	2	4,0	2,0	2	4,0	2,0
Omłócenie 120 snopków oraz oczyszczenie ziarna	2	33,0	16,5	2	0,5	0,25
Praca przy suszeniu ziarna	1	2,0	1,0	1	2,0	1,00
Ważenie prób	2	4,2	2,1	2	0,25	0,13
		67,2	33,6		30,75	15,38
Ziemniaki						
Wykopanie 163 prób ziemniaków	5	45,0	16,56	5	45,0	16,56
Oczyszczenie i zważenie 163 prób	2	6,0	2,2	2	0,3	0,11
Pomiary w związku z obliczeniem przeciętnej ilości redlin przypadającej na 1 mb pola	1	1,0	0,36	1	1,0	0,36
		32,0	19,12		46,3	17,03

Z danych tab. 10 wynika wyraźnie znaczna różnica w pracochłonności w wypadku badania każdej jednostki próby osobno oraz badania całej partii prób. W praktyce więc opracowanie jednostki próby wymagać będzie przeciętnie 14,4 roboczo-minut. Nieco większego nakładu pracy wymaga opracowanie jednostki próby ziemniaków, a mianowicie 17 roboczo-minut. Większy nakład pracy przy badaniu plonów ziemniaków wynika stąd, że próby do reprezentacji pobie-

rane są z redlin 5 m długości. Samia więc czynność pobierania prób (wykopywanie ziemniaków) jest uciążliwa.

W strukturze czasu badania] całej partii próby, największego nakładu pracy wymaga samo pobieranie prób ziemiopłodów. W wypadku żyta wynosi ono 12, przy badaniu plonów ziemniaków — 16,56 roboczominut na pobranie jednej próby. Wynika stąd, że dalsze zmniejszenie pracochłonności szacowania plonów za pomocą metody reprezentacyjnej można osiągnąć przez zmniejszenie liczebności prób. Jednakże zbadanie możliwości zmniejszenia liczebności prób wymaga uwzględnienia zasad rachunku prawdopodobieństwa oraz teorii błędów. Dlatego zagadnienie to poruszone zostanie w części poświęconej problematyce matematycznej dokładności szacunku plonów.

*

Znaczenie reprezentacyjnej metody szacowania plonów polega nie tylko na sprawdzonej empirycznie wysokiej dokładności szacunku. Istotna jej wartość polega na tym, że wyniki szacowania ująć można w pewne granice dokładności, przy określonym współczynniku prawdopodobieństwa.

Pewne znaczenie badawcze posiadają również empiryczne rozkłady plonów prób metrówkowych. Przyczyniają się one do poznania wartości produkcyjnej określonych pól użytków rolnych. Rozkłady empiryczne plonów prób metrówkowych umożliwiają nadto rozwiązanie zagadnienia odpowiedniej liczebności prób.

Przedstawione zagadnienia omówione zostaną na materiale badań przeprowadzonych w gospodarstwie Strzeszyn. W tym celu zamieszczono niżej tabelę zawierającą rozkład plonów żyta z prób metrówkowych oraz podstawowe charakterystyki szeregów i wyniku szacowania plonu.

Dane szeregu rozdzielczego wykazują wyraźnie jego asymetrię lewostronną. Potwierdzają to średnie pozycyjne, których trzeci kwartył odpowiada niskiej wartości zmiennej, równającej się w przybliżeniu połowie maksymalnej wartości cechy. Wynika z tego, że przedstawiony rozkład próby żyta różni się wyraźnie od rozkładu normalnego Gaussa.

Matematyczną dokładność średniej dla zbiorowości generalnej na podstawie prób określa się zazwyczaj według znanego wzoru funkcji Gaussa-Laplace'a:

$$P(\bar{x} - t\sigma_{\bar{x}} < a < \bar{x} + t\sigma_{\bar{x}}) \approx \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int e^{-\frac{t^2}{2}} dt \approx \varphi(t),$$

Tabela 11

Plony żyta w gramach z metra kwadratowego oraz podstawowe charakterystyki szeregu i wyniku szacowania plonu

Plony w gramach	Liczba jednostek próby	Podstawowe charakterystyki szeregu oraz wyniku szacowania plonu	
68—90	11	Średnia arytmetyczna prób	$\bar{x}=150,18 \text{ g/m}^2$
91—110	14	Dyspersja od średniej	$\sigma=46,37 \text{ g/m}^2$
111—130	20	Współczynnik zmienności	$V_x=30,87\%$
131—150	26	Mediana	$M_x=141,77$
151—170	15	Trzeci kwartył	$Q_{III}=155,61$
171—190	16	Średni plon z ha	$\bar{x}=15,00 \text{ q/ha}$
191—210	7	Współczynnik ufności matematycznej	$P=0,9011$
211—230	4	Średni błąd próby	$\sigma_{\bar{x}}=0,42$
231—250	2	Półprzdział ufności matematycznej	$t\sigma_{\bar{x}}=0,69$
251—270	1		
271—290	3		
291—310	1		
311—330	1		
	120		

pod warunkiem, że wartości cechy zbiorowości generalnej odpowiadają prawu Gaussa.

Stosownie do przedstawionego wyżej wzoru, dokładność szacowanego plonu żyta przy określonym z góry współczynniku ufności, jest następująca:

$$P(15,00-0,69 < a < 15,00+0,69) \approx \varphi(1,65) \approx 0,901,$$

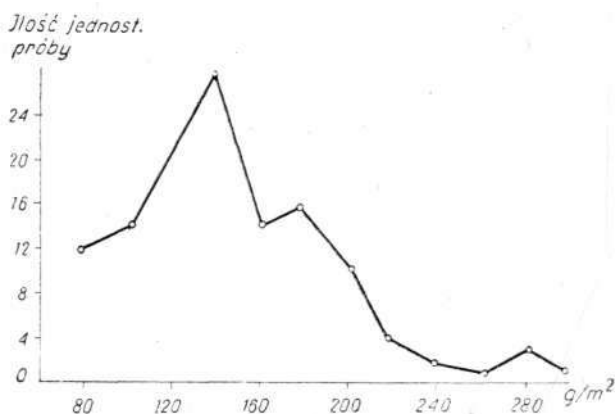
czyli z prawdopodobieństwem 0,901 średni plon żyta waha się między 14,31 a 15,69 q/ha. Z dużym więc prawdopodobieństwem zdarzenia, uzyskano (tutaj nieznaczną i dla praktyki rolniczej dopuszczalną rozpiętość granic średniego plonu.

Takie określenie granic dokładności szacowanego plonu jest dopuszczalne, pomimo wyraźnej niezgodności empirycznego rozkładu prób z rozkładem normalnym. Wynika to z oceny rozbieżności za pomocą kryterium chi-kwadrat, którego wartość dla zbiorowości próbnej żyta wynosi 11,61, co przy stopniu swobody wynoszącym 7 oznacza, że z prawdopodobieństwem $0,1006 < P < 0,1385$ doświadczenie dać może chi-kwadrat mniejsze niż chi-kwadrat zaobserwowane. Prawdopodobieństwo to nie jest małe, co upoważnia do stwierdzenia, że rozbieżność powyższa nie jest istotna lecz wywołana na skutek wahań losowych.

Ten sam wynik daje również uproszczone kryterium rozbieżności według wzoru ¹² $\frac{|\chi^2 - k|}{\sqrt{2k}} < 3$.

Porównując konkretne wyniki szacowania plonów za pomocą metody reprezentacyjnej z wyliczenia według funkcji Gaussa-Laplace'a, stwierdzić należy wysoką zbieżność dokładności obu wyników. Wyniki te osiągnięto dzięki dużej liczbie próby oraz niezbyt znacznemu rozproszeniu zmiennych od wartości średniej.

Rozkład uzyskanych plonów z metra kwadratowego prób, charakteryzuje najlepiej zamieszczony niżej wykres na rys. 2.



Rys. 2. Rozkład plonów prób żyta

Przebieg krzywej jest wyraźnie nieregularny, charakteryzuje się bowiem występowaniem trzech maksimum wykresu. Zakłócenia przebiegu krzywej pozwalają wnioskować, że pole, z którego próby zebrano, nie jest jednolite pod względem wydajności, a co za tym idzie — pod względem żyzności gleby.

Rozmieszczenie maksimum charakteryzuje w przybliżeniu strukturę żyzności gleby pola nr 9e. Obok obszaru dominującego, którego plony wahają się od 10 do 20 q/ha, występują mniejsze odcinki pola o plonach od 16 do 20 q/ha oraz od 26—29 q/ha. Przedstawiony wyżej rozkład zmiennej jest charakterystyczny dla plonów, bowiem trudno

¹² W. Romanowski, *Zastosowanie statystyki matematycznej w doświadczałnictwie*, Warszawa 1951, s. 27. W badaniach rozbieżności szeregów za pomocą kryterium chi-kwadrat posługiwano się tablicą wartości prawdopodobieństw tego kryterium, znajdującą się w książce Romanowskiego.

w praktyce znaleźć pole o areale powyżej 10 ha, odznaczające się wyrównaną na całym obszarze jakością gleby.

Z kolei rozpatrzone zostanie zagadnienie granic dokładności szacowanego plonu owsa. Odpowiednie dane do analizy zawiera tab. 12.

Tabela 12

Plony owsa w gramach z metra kwadratowego prób oraz podstawowe charakterystyki szeregu i wyniku szacowania plonu

Plony w gramach	Liczba jednostek próby	Podstawowe charakterystyki szeregu oraz wyniku szacowania plonu	
70—100	9	Średnia arytmetyczna prób	$\bar{x} = 196,15 \text{ g/m}^2$
101—130	15	Dyspersja od średniej	$\sigma = 73,80$
131—160	12	Współczynnik zmienności	$V_x = 37,60\%$
161—190	15	Mediana	$M_x = 189,00$
191—220	17	Trzeci kwartył	$Q_{III} = 250,00$
221—250	7	Średni plon z hektara	$\bar{x} = 19,65 \text{ q/ha}$
251—280	11	Średni błąd próby	$\sigma_{\bar{x}} = 0,74 \text{ q/ha}$
281—310	6	Współczynnik ufności matematycznej	$P = 0,9011$
311—340	3	Półprzedział ufności matematycznej	$t\sigma_{\bar{x}} = 1,20$
341—370	2		
371—400	1		
401—430	2		
	100		

Również i tutaj występuje lewostronna asymetria szeregu rozdzielczego. Świadczy o tym trzeci kwartył, wybiegający nieco ponad wartość cechy odpowiadającej połowie maksymalnej jej wartości.

Jednakże badanie za pomocą kryterium chi-kwadrat wykazało nieistotność rozbieżności pomiędzy empirycznym rozkładem próby owsa a rozkładem normalnym. Uzasadniają to następujące wyniki badania:

$$\text{chi-kwadrat} = 13,56, \quad k = 8, \quad 0,0818 < P < 0,1119.$$

Wyniki te upoważniają do oceny dokładności szacowanego plonu za pomocą funkcji rozkładu normalnego.

Matematyczna dokładność szacowanego plonu owsa o prawdopodobieństwie zdarzenia $P \approx 0,9011$ wyraża się w następujących granicach:

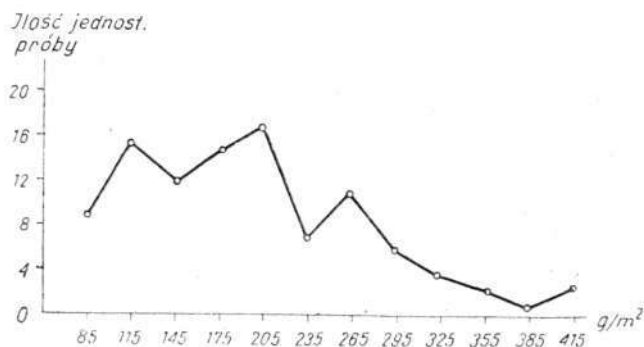
$$P(19,65 - 1,20 < a < 19,65 + 1,20) \approx \varphi(1,65) \approx 0,9011,$$

czyli z prawdopodobieństwem wyżej podanym, szacowany plon owsa waha się między 18,45 a 20,85 q na ha. Rozpiętość przedziału ufności

jest w tym wypadku znaczna i większa aniżeli omawianego już plonu żyta.

Porównanie talkie jednakże nie jest metodologicznie poprawne, bowiem rozpiętość przedziałów ufności poszczególnych średnich z próby oceniać należy na tle samej wartości średnich z próby. Porównywanie liczb względnych, wyrażających «stosunek przedziału ufności do średniej z próby, pozwoli na prawidłowe sprecyzowanie wniosków. W omówionych dotychczas przykładach stosunek przedziału ufności do średniej plonu żyta z próby wynosi 0,09. Wielkość ta dla owsa wynosi natomiast 0,12. Dopiero porównując obie te wielkości, stwierdzić można, że rozpiętość granic szacowanego plonu jest u owsa większa aniżeli u żyta. Dla praktyki rolniczej, a w szczególności dla celów ewidencyjno-sprawozdawczych ta rozpiętość dokładności szacunku dla owsa jest niekorzystna.

Znaczna rozpiętość przedziału ufności dla owsa wynikała na skutek dużego rozproszenia wartości zmiennych od średniej, określonego współczynnikiem zmienności ($V_x = 37,60\%$). Współczynnik ten jest większy od współczynnika zmienności dla żyta o 6,73%.



Rys. 3. Rozkład plonów prób owsa

Dla uzupełnienia charakterystyki szeregu zamieszczono na rys. 3 wykres empirycznego rozkładu plonów próby owsa.

Krzywa rozkładu posiada trzy maksima. Dowodzi to, że również i na tym polu gleba nie jest jednolita pod względem żyzności. Niejednolitości innych czynników siedliska nie można wziąć pod uwagę, bowiem na tak małym obszarze nie może ona zachodzić.

Odmienne nieco rozkład próby otrzymano z badania plonu łąbinu. Wyniki te zawiera tab. 13.

W przeciwieństwie do rozpatrywanych dotychczas wyników ba-

Tabela 13

Plony łąbinu w gramach z metra kwadratowego oraz podstawowe charakterystyki szeregu i wyniku szacowania plonu

Plony w gramach	Liczba jednostek próby	Podstawowe charakterystyki szeregu oraz wyniku szacowania plonu	
50—60	2	Średnia arytmetyczna prób	$\bar{x} = 115,10 \text{ g/m}^2$
61—75	4	Dyspersja od średniej	$\sigma = 26,55 \text{ g/m}^2$
76—90	5	Współczynnik zmienności	$V_x = 23,07\%$
91—105	7	Mediana	$M_x = 114,07$
106—120	13	Trzeci kwartył	$Q_{III} = 141,36$
121—135	4	Średni plon z hektara	$\bar{x} = 11,51 \text{ q/ha}$
136—150	7	Średni błąd próby	$\sigma_{\bar{x}} = 0,37 \text{ q/ha}$
151—165	6	Współczynnik ufności matematycznej	$P = 0,9011$
166—180	2	Półprzedział ufności matematycznej	$t\sigma_{\bar{x}} = 0,61$
	50		

dania plonów, rozkład wartości próby łąbinu charakteryzuje się nieznaczną asymetrią prawostronną. Potwierdzają to średnie pozycyjne, a w szczególności wartość mediany oraz trzeciego kwartyłu. Dzięki nieznaczej asymetrii rozkładu, przybliżenie prawdopodobieństwa występowania szacowanego plonu w granicach przedziału ufności jest w tym wypadku większe aniżeli u żyta czy owsa. Rozbieżność między empirycznym rozkładem próby łąbinu a rozkładem normalnym jest zresztą również i tutaj nieistotną. Wskazuje na to wynik badania za pomocą kryterium chi-kwadrat:

$$\text{chi-kwadrat} = 10,65, \quad k = 5, \quad 0,0752 < P < 0,0514.$$

Wyraźne potwierdzenie nieistotności różnicy wykazuje jednak kryterium uproszczone, które dla danych powyższych wyraża się w następującym wyniku: $\frac{|\chi^2 - k|}{\sqrt{2k}} = 1,78 < 3$.

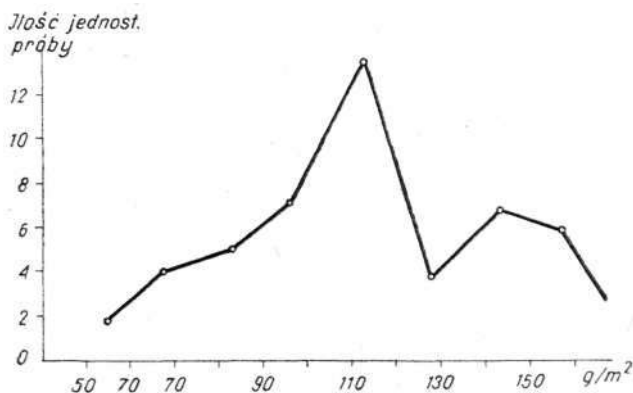
Ważnym szczegółem omawianego szeregu rozdzielczego jest fakt, że dyspersja wartości zmiennych od średniej jest tutaj najmniejsza. Potwierdza to współczynnik zmienności, wynoszący dla łąbinu 23,07%. W konsekwencji, również przedział ufności przy określonym współczynniku prawdopodobieństwa jest nieznacznym. Wynosi on dla łąbinu 1,22 q/ha. Dokładność szacowanego plonu łąbinu mieści się zatem w następujących granicach:

$$P(11,51 - 0,61 < a < 11,51 + 0,61) \quad 0,9011,$$

czyli szacowany plon łąbinu znajduje się między 10,90 a 12,12 q/ha.

Należy przy tym uwzględnić, że do reprezentacji pobrano tylko 50 prób metrówkowych łubinu z pola o obszarze 9,81 ha. Zatem dzięki małej dyspersji zmiennych od średniej, przy stosunkowo niedużym nakładzie pracy uzyskano dokładne wyniki szacowania plonów. Wyniki te, jak również granice dokładności szacunku są dla praktyki rolniczej, a w szczególności dla celów ewidencyjno-sprawozdawczych w pełni wystarczające.

Rozkład plonów prób metrówkowych łubinu przedstawia wykres na rys. 4.



Rys. 4. Rozkład plonów prób łubinu

Na tle dotychczas przedstawionych wykresów, przebieg krzywej szeregu rozdzielczego prób łubinu wykazuje pewną regularność. Dominuje tu maksimum wykresu, którego wartość zmiennej odpowiada w dużym przybliżeniu wynikowi szacowania plonów. Drugie, nieznaczne maksimum wykresu, świadczy o niejednorodności gleby pola pod względem żyzności.

W gospodarstwie PGR Strzeszynie szacowaniem plonów za pomocą metody reprezentacyjnej objęto również ziemniaki na polu o obszarze 20,80 ha. Wyniki badania zawiera tab. 14.

Dokładność szacowanego plonu z próby o prawdopodobieństwie $P=0,9011$ mieści się w następujących granicach:

$$P(154,9 - 5,53 < a < 154,9 + 5,53) \approx 0,9011,$$

czyli szacowany plon na podstawie reprezentacji z prawdopodobieństwem 0,9011 waha się między 149,37 a 160,43 q/ha. Należy tutaj zwrócić uwagę na pozornie wielki przedział ufności, wynoszący $t\sigma_{\bar{x}} = 11,06$ q/ha. Jeżeli natomiast przedstawioną rozpiętość dokład-

Tabela 14

Plony ziemniaków odmiany Bem w kilogramach z jednego metra bieżącego redliny oraz podstawowe charakterystyki szeregu i wyniku szacowania plonu

Plony w kg	Liczba jednostek próby	Podstawowe charakterystyki szeregu oraz wyniku szacowania plonu	
2,00— 2,50	4	Średnia arytmetyczna prób	$\bar{x}=5,21$ kg/mb
2,50— 3,00	2	Dyspersja od średniej	$\sigma=0,28$ kg/mb
3,00— 3,50	10	Współczynnik zmienności	$V_x= 27,69\%$
3,50— 4,00	19	Mediana	$M_x= 5,25$
4,00— 4,50	24	Trzeci kwartył	$Q_{III}= 6,13$
4,50— 5,00	12	Średni plon z hektara	$x=154,8$ q/ha
5,00— 5,50	22	Średni błąd próby	$\sigma_{\bar{x}}= 3,35$ q/ha
5,50— 6,00	25	Współczynnik ufności matematycznej	$P= 0,9011$
6,00— 6,50	20	Półprzedział ufności matematycznej	$t\sigma_{\bar{x}}= 5,53$
6,50— 7,00	11		
7,00— 7,50	4		
7,50— 8,00	3		
8,00— 8,50	3		
8,50— 9,00	2		
9,00— 9,50	1		
9,00—10,00	1		

mości rozpatrywać będziemy w stosunku do wielkości szacowanego plonu, uzyskamy poprawny i porównywalny miernik przedziału ufności. Dla ziemniaków wynosi on 0,07, dla łubinu natomiast 0,106. Wynika z tego, że dokładność szacunku plonu ziemniaków jest stosunkowo wysoka, a w każdym bądź razie wyższa od bardzo dokładnego szacunku plonów łubinu.

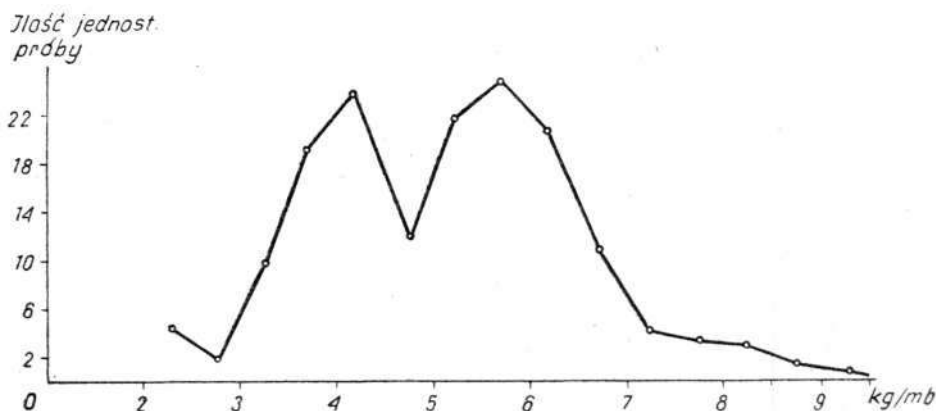
Rozkład plonów prób cechuje się nieznaczną asymetrią prawostronną, która nie może wpłynąć decydująco na stopień przybliżenia przedstawionych wyżej charakterystyk dokładności szacunku. Nadto, jak wykazało badanie za pomocą kryterium chi-kwadrat, rozbieżność między empirycznym rozkładem prób ziemniaków a rozkładem normalnym jest przypadkowa.

Również i tutaj przebieg krzywej omawianego szeregu jest nieregularny, jak to wynika wyraźnie z wykresu na rys. 5.

Występują tu szczególnie wyraźnie dwa równorzędne maksima, z których pierwszy odpowiada plonowi 116,75 q/ha, drugi natomiast plonowi 171,35 q/ha. Maksima te pozwalają stwierdzić, że i na tym

połu występują dwa wyraźne odcinki, różniące się między sobą żyznością gleby.

W dotychczasowych rozważaniach na temat granic dokładności szacunku plonów, brano pod uwagę współczynnik ufności, odpowia-



Rys. 5. Rozkład plonów prób ziemniaków

dający funkcji $P(1,65)$. Przy ustalonym współczynniku ufności otrzymywano różne granice dokładności szacunku w zależności od wielkości dyspersji zmiennych od ich średniej oraz liczebności próby. Stwierdzono również, że charakterystyki te uzupełniają wyniki szacunku plonów metodą reprezentacyjną.

Dla praktyki rolniczej jednakże, rozpatrywanie różnych granic dokładności szacunku przy stałym współczynniku ufności staje się niewygodne, a sens charakterystyk uzupełniających często dla praktyków niezrozumiały. Korzystając z funkcjonalnej zależności współczynników ufności od rozpiętości granic dokładności, sprawę uzupełniających charakterystyk szacunków należałoby postawić wręcz inaczej. Wydaje się, że bardziej zrozumiałym uzupełnieniem szacowanych plonów dla omawianego celu będzie ustalenie granic dokładności szacunku plonów dla poszczególnych grup ziemio-płodów, oraz obliczanie współczynników ufności dla każdego szacunku. W takim razie wielkość współczynnika ufności byłaby zmienna, zależna w szczególności od dyspersji wartości cech w zbiorowości generalnej oraz liczebności próby. Jeszcze raz jednak podkreślić należy, że z punktu widzenia teorii statystyki, zmiana powyższa nie wnosi zasadniczo nic nowego, bowiem wielkości obu charakterystyk są od siebie funkcjonalnie zależne.

Powracając do przedstawionej (koncepcji, rachunek dokładności szacunku dla żyta wygląda następująco:

a) ustalamy półprzedział ufności dla zbóż w ogóle na

$$t\sigma_{\bar{x}} = 0,60 \text{ q/ha};$$

b) średni błąd próby wynika z odpowiedniego rachunku w każdym wypadku szacowania plonów zbóż; dla żyta, stosownie do danych tab. 11 średni błąd wynosi $\sigma_{\bar{x}} = 0,42 \text{ q/ha}$;

c) wielkość argumentu t oblicza się z równania

$$t = \frac{0,60}{\sigma_{\bar{x}}} = \frac{0,60}{0,42} = 1,429;$$

d) współczynnik ufności $P(1,43) = 0,847$.

A więc z prawdopodobieństwem równym w przybliżeniu 0,847, szacowany plon żyta mieści się w granicach:

$$14,4 < a < 15,6 \text{ q/ha.}$$

Prawdopodobieństwa granic dokładności szacowanych plonów innych ziemiopłodów przy ustalonym z góry półprzedziale ufności, przedstawia zamieszczona niżej tab. 15.

Tabela 15

Prawdopodobieństwa szacowanych plonów

Rodzaj ziemiopłodu	Szacowany plon w q na ha	Półprzedział ufności	Współczynnik ufności	Granica dokładności szacunku
Żyto	15,00	0,6	0,847	14,4 q/ha < a < 15,60 q/ha
Owies	19,65	0,6	0,582	19,05 q/ha < a < 20,25 q/ha
Łubin	11,51	0,6	0,895	10,90 q/ha < a < 12,11 q/ha
Ziemniaki	154,90	5,0	0,864	149,90 q/ha < a < 159,90 q/ha

W tabeli tej podstawowym wskaźnikiem dokładności szacunku jest współczynnik ufności matematycznej. Współczynnik ten decyduje o wartości wyników szacowania w ustalonych z góry granicach dokładności. W rozpatrywanym zestawieniu szacunek plonów żyta, łubinu i ziemniaków charakteryzuje się wysokim współczynnikiem prawdopodobieństwa.

Uzyskane wyniki szacowania plonów wymienionych ziemiopłodów, z wyjątkiem owsa, są dla celów ewidencyjno-sprawozdawczych w pełni wystarczające, tym bardziej że uzupełnione są odpowiednimi charakterystykami dokładności.

Pozostaje jeszcze do omówienia zagadnienie liczebności próby do reprezentacji. Zagadnienie to wyłoniło się w związku z badaniem

pracochłonności przeprowadzania szacunku plonów za pomocą przedstawionych wyżej metod.

Zmniejszenie liczebności próby doprowadziłoby w (każdym wypadku badania plonów do znacznego nieraz zmniejszenia nakładów pracy. Jak wiadomo jednakże, dokładność wyników szacowania zależy z jednej strony od dyspersji wartości zmiennych od ich średniej, z drugiej — od liczebności próby. W konkretnym wypadku zatem, zmniejszenie liczebności próby wpłynie na uzyskanie mniejszej dokładności wyników szacowania, przy tym samym rozmiarze dyspersji zmiennych (na którego zmianę wpłynąć zresztą nie można).

W polskich badaniach plonów metodą reprezentacyjną nastąpiło już znaczne obniżenie wymagań odnośnie liczebności prób. O ile bowiem instrukcja Głównego Urzędu Statystycznego z roku 1951 zaleca pobranie 207 prób metrówkowych zboża z pola o obszarze 10 ha, to instrukcja Państwowej Inspekcji Plonów Ministerstwa Rolnictwa domaga się pobrania tylko 82 prób z tej samej powierzchni¹³. Jest to oczywiście znaczne obniżenie wymagań odnośnie do liczebności prób, dokonane niewątpliwie w celu zmniejszenia nakładu pracy przy badaniach plonów metodą metrówkową.

Tabela 16

Dokładność szacowania plonów w zależności
od liczebności prób

Rodzaj ziemiopłodu	Liczebność jednostek próby w badaniu	t	Liczebność jednostek próby w/g PIP			
			P	t	P	t
Żyto ozime	120	0,6	0,847	55	0,6	0,662
Owies	100	0,6	0,582	55	0,6	0,471
Łubin	50	0,6	0,895	brak		
Ziemniaki	163	0,5	0,864	163	5,0	0,864

Jak wynika z danych zamieszczonej wyżej tabeli, w badaniach plonów w Strzeszynie nie zawsze korzystano z zaleceń Państwowej Inspekcji Plonów w sprawie liczebności prób. Dzięki temu właśnie uzyskano taon wyniki o wysokim stopniu dokładności. Wyniki szaco-

¹³ Instrukcja Głównego Urzędu Statystycznego w sprawie przeprowadzenia pomiarów w roku 1951 metodą reprezentacyjną, za pomocą nakładania metrówek na zasiewy, również Instrukcja Państwowej Inspekcji Plonów Min. Rolnictwa, nr 4, z dnia 16 VI 1955 r. w sprawie przeprowadzenia pomiarów urodzajów metodą metrówek.

wania, jakie uzyskano by stosując w (badaniach zalecenia PIP-u, przedstawia tab. 16.

Jak wynika z danych tab. 16, prawdopodobieństwo szacowanych plonów w ustalonych granicach znacznie zmalało, na skutek uwzględnienia w próbie liczebności wymaganych w instrukcji Państwowej Inspekcji Plonów. Wysoką dokładność szacunku plonu łąbinu przy małej liczebności próby uzyskano dzięki dużej równomierności plonów na polu nr 6. Do szacowania plonu ziemniaków natomiast, pobrano w badaniach próbę, której liczebność odpowiada zaleceniom PIP-u.

Na podstawie wyników zawartych w tab. 16 można stwierdzić, że wymagane przez PIP liczebności próby dla zbóż nie są dostatecznie liczne, by otrzymać użyteczne dla praktyki rolniczej szacunki plonów.

Wymagana przez PIP liczebność próby ziemniaków wydaje się natomiast za duża. Pewne jej zredukowanie nastąpić by mogło na rzecz zmniejszenia granic dokładności szacunku oraz współczynnika prawdopodobieństwa. Ilość przeprowadzonych badań w Strzeszynie jest jednak stanowczo za mała, by na podstawie uzyskanych tam wyników zaprojektować odpowiednie liczebności prób. Ustalenia optymalnych liczebności prób można dokonać tylko na podstawie licznych materiałów szeroko zakrojonych badań. Należałoby przy tym uwzględnić właściwości morfologiczne roślin uprawnych i z tego punktu widzenia ustalić liczebność dla ściśle określonych grup ziemioplodów. I dlatego też sprawa optymalnych liczebności prób dla poszczególnych grup ziemioplodów niewątpliwie nie jest jeszcze rozwiązana ani przez Główny Urząd Statystyczny, ani przez Państwową Inspekcję Plonów.

*

Reasumując rozważania na temat wyników badania plonów w gospodarstwie PGR Strzeszyn, nasuwają się następujące uwagi.

1. Najbardziej dokładną a zarazem naukowo uzasadnioną metodą szacowania plonów jest metoda reprezentacyjna. Wartość tego sposobu szacowania plonów podwyższa możliwość uzupełniania wyników charakterystykami dokładności szacunku. Należy tu obliczanie granic dokładności oraz prawdopodobieństwa występowania wielkości szacowanej w granicach dokładności.

Takie wyniki szacowania plonów wykorzystane być mogą dla celów ewidencyjnych w księdze historii pól i gospodarstwa oraz dla celów sprawozdawczych i analizy działalności państwowych gospo-

darstw rolnych. Reprezentacyjną metodę szacowania plonów w podobny sposób wykorzystać mogą również gospodarstwa spółdzielczości produkcyjnej.

Stosując metodę reprezentacyjną uzyskać można dokładny szacunek plonów przed rozpoczęciem pierwszych omłotów w gospodarstwie. Wyniki szacowania określają plony na pniu, a więc plony faktyczne. Przedstawiony termin uzyskania dokładnych szacunków plonu przyczynia się do usprawnienia statystyki produkcji państwowych gospodarstw rolnych, jak również państwowej statystyki plonów.

2. Badania plonów metodą reprezentacyjną winny objąć stopniowo wszystkie ziemiopłody w gospodarstwach PGR, z wyjątkiem okopowych, gdzie sprawne uzyskanie ostatecznych plonów na podstawie zbiorów zaprzychodowanych nie przedstawia trudności. Celem zabezpieczenia obiektywności badań, jak również określenia dokładności ich wyników, szacowanie plonów w państwowych gospodarstwach rolnych należałoby przeprowadzać komisyjnie, pod fachowym nadzorem przedstawicieli Zarządu Rolnictwa rad narodowych.

3. Poważnym mankamentem reprezentacyjnej metody szacowania plonów jest pracochłonność jej stosowania. Częściowe usunięcie tej trudności możliwe jest przez przyspieszenie terminu rozpoczęcia badań, wyprzedzając zbiory przynajmniej o trzy dni. Również ustalenie optymalnych liczebności prób przyczyniłoby się do złagodzenia wspomnianych trudności.

4. Palącym zagadnieniem reprezentacyjnej metody szacowania plonów jest sprawa ustalenia odpowiednich liczebności prób dla poszczególnych, ściśle określonych grup ziemiopłodów. Grupowanie roślin uprawnych do tego celu winno uwzględnić w pierwszym rzędzie właściwości morfologiczne roślin uprawnych. Ustalenie odpowiednich liczebności prób oparte być musi na licznych materiałach badawczych, uwzględniając jednocześnie wymagania dokładności szacunku oraz minimalnych nakładów pracy.

5. Obliczanie plonów w państwowych gospodarstwach rolnych na podstawie częściowych oraz ostatecznych zbiorów zaprzychodowanych uniemożliwia spełnienie zadań, jakie stawia się w gospodarce planowej statystyce plonów. Jedynie umiejętne wykorzystanie reprezentacyjnej metody szacowania plonów w państwowych gospodarstwach rolnych może wnieść istotną poprawę sytuacji.

Obliczanie plonów na podstawie zbiorów zaprzychodowanych wykorzystać można jednakże jako uzupełniającą charakterystykę

plonów. Dwie wspomniane wielkości umożliwią nadto obliczanie strat powstałych w czasie zbiorów i omłotów. W konsekwencji powstałaby konkretna podstawa wyjściowa do walki ze stratami i marnotrawstwem ziemiopłodów w okresie zbiorów.

6. Zastosowanie w praktyce rolniczej PGR reprezentacyjnej metody szacowania plonów na pniu, pozwoli zaniechać stosowanie innych metod szacunku. Również dla celów inwentaryzacyjnych wykorzystać można dane szacowania plonów metodą reprezentacyjną. Nastąpić to może pod warunkiem dokonywania szacunków ziemiopłodów dla każdego pola użytków rolnych, jak również składowania zbóż nie omłóconych osobno dla każdego pola. Ten ostatni warunek w dobrze prowadzonych gospodarstwach PGR jest już realizowany.

Pewne znaczenie posiada szacunek plonów na podstawie wzrokowej oceny stanu uprawy. Znaczenie to polega na dostarczaniu szybkich, orientacyjnych informacji odnośnie do przewidywanych plonów każdego rodzaju ziemiopłodów. Szacunki te, z wyraźnym określeniem użytej metody, wykorzystać można dla rozwiązania wielu zagadnień ekonomicznych wyłaniających się w gospodarce planowej przed zbiorami.

7. W rozważaniach niniejszych stwierdzono niejednokrotnie konieczność szacowania plonów zbóż i roślin nasiennych. Konieczność ta nie może ulegać kwestii, ze względu na znane terminy uzyskiwania ostatecznych produktów z omłotów w PGR. Inaczej natomiast przedstawia się sprawa szacowania plonów okopowych (korzeniowych i bulwiastych). Względny oszczędności pracy przemawiają za tym, by zaniechać szacowania plonów tej grupy ziemiopłodów w państwowych gospodarstwach rolnych. Wysokość plonów bowiem uzyskuje się tutaj już w czasie zbiorów albo natychmiast po ich zakończeniu.

Należy jednak również zwrócić uwagę na pewne korzyści, jakie odnosi praktyka rolnicza z szacowania plonów okopowych przed ich sprzętem z pola. Polegają one na możliwości dokładnego określania strat okopowych, zwłaszcza ziemniaków, w czasie zbiorów. Wielkość tych strat uzyskuje się przez wyliczenie różnicy między zbiorem szacowanym przed sprzętem a zbiorem zaprzynowanym. Doniosłość takich obliczeń jest wielka, jeżeli uwzględni się fakt, że straty w zbiorach ziemniaków nie polegają tylko na pozostawieniu pewnej ilości w ziemi, lecz również na bezprawnym przywłaszczeniu zbiorów przez pracowników sezonowych. A zatem względy zabezpieczenia własności socjalistycznej od strat i kradzieży wymagałyby, aby badaniem plonów objąć również ziemniaki.