

KAZIMIERZ KUBIAK

*Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Ogrodnictwa w Warszawie*

## PROBLEMY PROGNOZOWANIA PRODUKCJI I PODAŻY OWOCÓW I WARZYW

### *Istota i znaczenie prognozowania*

Prognozowanie jest to przewidywanie przyszłej produkcji i podaży, oparte o gruntowną znajomość czynników warunkujących wysokość zbiorów i dostaw towarów na rynek \*). Jest to proces o charakterze badawczym, stale doskonalony pod względem metodologicznym i rachunkowym w miarę poznawania nowych elementów, od których zależy produkcja i podaż towarów.

Prognozowanie produkcji i podaży owoców i warzyw ma bardzo duże znaczenie dla właściwego przygotowania się do sezonu różnych organizacji gospodarczych, działających w produkcji, przetwórstwie, handlu i eksporcie.

Prognozy produkcji ogrodniczej są przydatne tylko wtedy, kiedy są realne i prawdziwe. Błędna prognoza może spowodować jedno z dwóch groźnych skutków:

1) niedostateczne przygotowanie aparatu handlowego i przetwórczego do przyjęcia masy towarowej, niebezpieczeństwo niezagospodarowania towaru i poniesienia strat,

2) przygotowanie handlu i przetwórstwa „na zapas” to jest zgromadzenie dużej ilości środków (opakowanie, transport, zatrudnienie), które nie zostaną w pełni wykorzystane; powoduje to duże marnotrawstwo środków lub ich nieekonomiczne wykorzystanie.

W praktyce przewidywania plonów i zbiorów obarczone są jeszcze błędami o zbyt dużej skali. Spowodowane to jest:

- 1) niedostatecznym przygotowaniem osób opracowujących prognozy,
- 2) nieujednoczeniem terminologii stosowanej w prognozowaniu,
- 3) brakiem lub nieznaną naukowych metod prognozowania,
- 4) niedoskonałą organizacją prognozowania.

\*) Podaż stanowi tylko część produkcji po odjęciu od niej spożycia, ubytków i strat oraz zapasów towarowych w produkcji. Przy danej produkcji podaż jest elementem zmiennym i zależy od wielu czynników, jak właściwości biologiczne i chemiczne owoców i warzyw, ich zdolność przechowalnicza, warunki i możliwości magazynowania towaru u producenta, kształtowanie się cen rynkowych, sytuacja finansowa producenta, organizacja i sprawność działania aparatu skupu itp.

### *Kwalifikacje prognozujących*

Eksport z zakresu prognoz ekonomicznych B. Caplan na pytanie od czego zależy dobra prognoza, odpowiada: „decyduje o niej nie jakość użytych metod, lecz kwalifikacje autora prognozy. Prognozerem stać się nie można, trzeba się nim urodzić” \*).

Według J. Fidlera \*\*) z szacowania plonów i zbiorów płodów ogrodniczych może zadowalająco wywiązać się tylko doświadczony fachowiec, posiadając wszechstronną znajomość w zakresie:

- a) rodzajów, gatunków i odmian owoców i warzyw, ich wrażliwości i odporności na niekorzystne warunki przyrodnicze oraz choroby i szkodniki,
- b) właściwych dla danego gatunku i odmiany zabiegów agrotechnicznych,
- c) poziomu kultury upraw,
- d) wielkości i struktury plantacji,
- e) metod i sposobów określania wysokości plonów i zbiorów.

Prognozujący przyszłe zbiory musi mieć zatem gruntowną wiedzę przyrodniczą, dysponować dostatecznie dużym materiałem porównawczym, posiadać duże doświadczenie oraz umiejętność obserwowania poszczególnych faz rozwoju roślin i charakterystycznych dla nich cech i zjawisk oraz wyciągania i formułowania prawidłowych wniosków co do wielkości i jakości przewidywanego zbioru.

### *Podstawowe pojęcia stosowane w prognozowaniu*

W doskonaleniu metodyki prognozowania ważną rolę odgrywa ścisłość i jednoznaczność terminologii, to jest określeń, którymi się posługujemy, takich jak: plon biologiczny, plon ogólny, plon handlowy, produkcja globalna (ogólna), produkcja towarowa. Zasadniczy błąd popełniany w prognozowaniu produkcji ogrodniczej polega na nierozróżnianiu niektórych z tych pojęć, zwłaszcza pojęcia plonu biologicznego, ogólnego i handlowego. Podobnie nie zawsze w sposób precyzyjny odróżnia się plon ogólny od plonu handlowego. Plon handlowy niektórych gatunków owoców i warzyw wynosi od 50 do 80% plonu ogólnego. Najniższy w stosunku do plonu ogólnego jest plon handlowy np. marchwi, od którego odrzucić trzeba egzemplarze popękane i niekształtne, pomidorów (owoce chore, niedojrzałe, splekane) i ogórków (owoce przerośnięte, żółkłe itp.).

\*) B. Caplan: Short — Term Economic Forecasting, Studies in Inconome and Wealth, Veluze Seventeen, Princetor University Press, Frinceton 1965, s. 43.

\*\*) J. Fidler: Ogólne wytyczne szacowania produkcji ogrodniczej, GUS Państwowa Inspekcja Plonów, W-wa 1966 r. (materiały powielone).

Dla ujednoczenia terminologii prognozowania proponuje się stosowanie następujących definicji \*) (tab. 1).

Tabela 1

Schemat pojęć plonu biologicznego, ogólnego i handlowego

Plon biologiczny				plony nie zebrane z pola
plon ogólny		rozchody wewnętrzne		
plon handlowy				
Sprzedaż do jednostek handlu uspołecznionego	sprzedaż poza handlem uspołecznionym (handel prywatny, targowiskowy)	spożycie lub zużycie (samozaopatrzenie, reprodukcja, zużycie na karmę itp.)	ubytki i straty w przechowywaniu i w przygotowaniu towaru do obrotu	

Plon biologiczny jest to całkowity produkt, jaki uzyskuje się w wyniku zabiegów agrotechnicznych i zdolności produkcyjnych gleby.

Plon ogólny \*\*) jest to ta część produktu całkowitego, która zostaje po odjęciu od plonu biologicznego plodów nie zebranych i nie nadających się do dalszego użytkowania. Do tych ostatnich zaliczamy owoce i warzywa niedorozwinięte, zniszczone przez choroby i szkodniki, uszkodzone mechanicznie, zgniłe lub nadgniłe oraz inne nie zebrane z pola.

Plon handlowy jest to ta część plonu ogólnego, która przeznaczona jest do sprzedaży i pod względem jakościowym odpowiada wymaganiom norm.

Produkcja globalna jest iloczynem średnich plonów ogólnych i ilości jednostek produkcyjnych (ha, m, szt. itp.) \*\*).

Produkcja towarowa jest to różnica, jaka pozostaje po odjęciu od produkcji globalnej samozaopatrzenia, zużycia pozakonsumpcyjnego (np. na karmę dla zwierząt) oraz ubytków i strat u producenta.

Ujednoczenie powyższych terminów jest niezbędnym warunkiem prawidłowej wyceny produkcji i podaży owoców i warzyw.

\*) Celowe wydaje się powołanie komisji, któraby ostatecznie ujednoczyła powyższą terminologię. W skład komisji powinni być powołani przedstawiciele: Instytutu Warzywnictwa, Instytutu Sadownictwa, GUS, Ministerstwa Rolnictwa i Centralnego Zarządu Ogrodnictwa.

\*\*) Pojęciom plon ogólny i plon handlowy odpowiadają stosowane w NRD określenia: wydajność polowa i wydajność rynkowa. Ta ostatnia nie obejmuje plonu niehandlowego (nie odpowiadającego parametrom normy) oraz ubytków i odpadów powstałych przy zbiorze, przechowywaniu i wstępnej obróbce owoców i warzyw (A. Henkel i Ch. Scheunemann: Ertragsvorschätzung bei Gemüse dargestellt am Beispiel von Spätem Kopfkohl „Gartenbau“ nr 9/1976).

## Metody prognozowania

Spośród wielu metod stosowanych w prognozowaniu zbiorów i podaży owoców i warzyw na szczególome omówienie zasługują: intuicyjna, obserwacyjna, pomiaru i ekspertów.

Najczęściej stosowana w prognozowaniu jest metoda intuicyjna. Dzięki intuicji w sposób świadomy lub nieświadomy osiąga się większą trafność prognozy.

W praktyce opiera się ona na mniejszej lub większej znajomości czynników determinujących rozwój interesującego nas zjawiska i swoistej wyobraźni, jak pod wpływem działania tych czynników kształtuje się ostateczna jego prognoza. W metodzie intuicyjnej mamy zwykle do czynienia z przypadkową (niepełną lub jednostronną) znajomością zjawiska. Trafność wyobraźni intuicyjnej jest tym większa im gruntowniejszą wiedzę posiadamy o badanym zjawisku oraz im większy cechuje nas obiektywizm przy formułowaniu prognozy jego rozwoju.

Z naukowego punktu widzenia największe znaczenie w prognozowaniu produkcji i podaży owoców i warzyw posiadają: metoda obserwacyjna i metoda pomiaru.

Metoda obserwacyjna polega na planowym i systematycznym spozrzeganiu zjawisk w celu zebrania o nich informacji. Obserwacja zjawiska powinna być przeprowadzona obiektywnie bez z góry przyjętych uprzedzeń, celowego naginania faktów, subiektywnego zabarwienia wyników. Ogólne cechy poprawnej obserwacji: planowa kolejność, systematyczność i selekcyjność.

Obserwacja może być całkowita (wyczerpująca) lub częściowa (niewyczerpująca). Obserwacja wyczerpująca dostarcza informacji o całym zjawisku, niewyczerpująca — tylko o jego części reprezentatywnej jednak dla całokształtu zjawiska. W tym ostatnim przypadku mamy do czynienia z badaniem reprezentacyjnym, w którym wyniki określonej próby rozciągane są na całość zjawiska. Dobór próby do obserwacji może być losowy (przypadkowy) lub celowy (świadomy).

Metoda obserwacyjna nosi również miano wizualnej. Obserwacja jest subiektywną oceną badanych zjawisk przez osoby zajmujące się prognozowaniem. Metoda obserwacji ma podstawowe zastosowanie w prognozowaniu produkcji ogrodniczej. Wykorzystywana jest głównie do ustalania wpływu warunków klimatycznych i fizjologiczno-agrotechnicznych na wysokość i jakość plonów [8] (tab. 2 i 3). Przedmiotem obserwacji może być np. określony stan wegetacji cebuli na podstawie którego formułujemy przewidywania urodzaju. Prognozę urodzaju cebuli w pewnym stadium jej rozwoju wyprowadzamy z obserwacji stanu wyrośnięcia szczypioru (długości liści i grubości warkocza szczypioru) oraz na podsta-

Tabela 2

## Przesłanki prognozowania plonów cebuli

Czynniki	Przesłanki do oceny urodzaju	
	dobrego	złego
1	2	3
Jakość nasion lub rozsady	wysoka siła i energia kiełkowania nasion, rozsada gruba, nie wybiegnięta, nasiona i rozsada zaprawione dla ochrony przed śmietką cebulanką, rozsada zdrowa, nie uszkodzona, ziemia inspektowa parowana	niska siła i energia kiełkowania nasion, rozsada drobna, wybiegnięta, nie zahartowana, nasiona lub rozsada niezabezpieczone przed śmietką, straty w siewkach spowodowane przez nicienie na skutek nieparowania ziemi inspektowej
Jakość gleby	żywna, dobrze nawożona obornikiem, o dobrej strukturze, nie zbrylona i nie rozpylona	wyekspluatowana ze składników pokarmowych, słabo nawożona, o złej strukturze
Czas siewu lub sadzenia	wczesny lub średnio wczesny, dla nasion od marca do połowy kwietnia, dla rozsady — pierwsza połowa kwietnia, dobry stan i wygląd rośliny	późny siew od drugiej połowy kwietnia sadzenie rozsady w maju
Jakość wschodów nasion, przyjęcia rozsady i warunki wegetacji	dobrze wschody, temperatura w okresie wschodów około 18°C, dostateczna, lecz nie nadmierna ilość opadów	złe wschody, nadmiar wilgoci powodujący wymoknięcie cebuli lub susza i zaskorupienie się gleby, niska lub bardzo wysoka temperatura przez dłuższy okres, uniemożliwiająca wschody
Warunki atmosferyczne podczas wegetacji cebuli	dostateczna ilość opadów i długi okres chłódów po siewie lub sadzeniu cebuli, wysoka temperatura i umiarkowana ilość opadów w okresie formowania cebuli aż do zbiorów, bez okresów suszy, słoneczna pogoda w okresie załamywania się szczytów oraz sprzętu cebuli	susza po zasiewie lub po zasadzeniu cebuli oraz w późniejszym okresie wegetacji, powodująca zahamowanie rozwoju roślin, pogoda chłodna i deszczowa w okresie formowania się cebuli (rozwój mączniaka), dni pochmurne i dżdżyste podczas sprzętu

1	2	3
Zabiegi agrotechniczne	bieżące i terminowe odchwaszczanie gleby, dokarmianie (saletrowanie) w maju i czerwcu	zagłuszanie siewek przez chwasty, nieterminowe pielnie, zbyt gęsty stan roślin, brak dokarmiania przy słabym wzroście roślin
Choroby i szkodniki	warunki atmosferyczne nie sprzyjające występowaniu chorób, prowadzenie skutecznej ochrony profilaktycznej i interwencyjnej przed mączniakiem rzekomym, szarą pleśnią, głownią, bakteriozą, chorobami wriusowymi, śmietką, węgorkiem niszczykiem, stosowanie płodozmianu	lato chłodne i dżdżyste, sprzyjające nasileniu chorób, brak należytej ochrony przed chorobami i szkodnikami, brak płodozmianu, uprawa cebuli z siewki w pobliżu cebuli nasiennej lub z dymki
Okres zbioru	odpowiedni termin zbioru (wówczas gdy 40—50% roślin na plantacji ma załamany szczypior): przy uprawie z rozsady — druga połowa sierpnia, przy uprawie z siewu — początek września	nieodpowiedni termin zbioru i złe dosuszenie cebuli

wie oceny jego zdrowotności. Wyrośnięty i zdrowy szczypior jest oznaką dobrego plonowania. Wielkość cebul zależy od liczby liści i ich rozmiaru. W sprzyjających warunkach atmosferycznych i uprawowych cebula wykształca 12—16 całkowicie rozwiniętych liści (tzw. warkocz), a w niekorzystnych warunkach 5—12 szt. Rośliny o małej liczbie liści wytwarzają cebule drobne, w przeważającej mierze o średnicy od 1—3 cm. Plon takiej cebuli jest stosunkowo niski.

W podobny sposób wykorzystujemy w prognozowaniu urodzaju owoców obserwację stanu ilościowego związków pąków kwiatowych, związków owocowych oraz przebiegu warunków klimatycznych w ważniejszych okresach wegetacji roślin sadowniczych. W rozwoju roślin warzywnych wyróżnia się 3 zasadnicze okresy:

- I — okres wschodów nasion lub przyjęcia rozsady,
- II — okres budowy liści i systemu korzeniowego,
- III — okres dojrzewania lub osiągnięcia dojrzałości zbiorczej.

Obserwacje wegetacji roślin mają wyjaśniać, czy we wszystkich tych

okresach istniały optymalne warunki klimatyczne i uprawowe oraz czy nie było zahamowań we wzroście roślin, co w wyraźny sposób odbija się na wysokości i jakości plonów.

Tabela 3

## Przesłanki prognozowania plonów truskawek

Czynniki	Przesłanki do oceny urodzaju	
	dobrego	słabego
1	2	3
Warunki atmosferyczne po zbiorze	dostateczna wilgotność gleby, brak okresów suszy	występowanie okresów suszy powodujących zahamowania rozwoju roślin
Uszkodzenia przez mróz i przymrozki	brak lub występowanie w minimalnym stopniu	znaczne lub duże
Warunki atmosferyczne podczas kwitnienia	umiarkowana wilgotność i temperatura brak przymrozków i większych wahań temperatury między dniem i nocą, dostateczne nasłonecznienie	duże wahania temperatury i przymrozki, dni pochmurne i dżdżyste, nadmierna wilgotność gleby, długotrwała susza
Nasilenie kwitnienia	obfite i długie	słabe i krótkie
Stan ilościowy związków kwiatowych	wyjątkowo obfity lub dobry	słaby bądź zły
Występowanie chorób i szkodników	brak lub w minimalnym stopniu	duże i masowe <sup>a)</sup>
Warunki atmosferyczne podczas zbioru	umiarkowane temperatury, dostateczne lecz nie nadmierne nasłonecznienie, dostateczna i równomierna ilość przelotnych opadów	bardzo wysokie temperatury oraz brak wody w glebie lub nadmiar wody i opady

<sup>a)</sup> Nasilenie masowe jest to stan, przy którym plony owoców, a niekiedy i całe rośliny, zostają prawie zupełnie zniszczone.

Metoda obserwacyjna, opierająca się na subiektywnej ocenie prognozującego jest niekiedy metodą zawodową i mało dokładną. Naukowo poprawną metodą prognozowania jest metoda pomiaru. Przedmiotem pomiaru mogą być niektóre zjawiska klimatyczne (temperatura, opady, nasłonecznienie) lub ciężar i objętość owoców i warzyw w różnych stadiach ich wegetacji, gęstość owoców na drzewie itp.

Na przykład o plonach jabłek decyduje w dużym stopniu infekcja pierwotna parcha jabłoniowego, na którego zasadniczy wpływ ma ilość opadów i temperatura w maju (w latach późnej wegetacji ten krytyczny okres przesuwa się na czerwiec). Dlatego dla prognozowania urodzaju jabłek istotne znaczenie posiadają systematyczne pomiary temperatury i opadów, zwłaszcza w okresie 30 dni od początku kwitnienia jabłoni [15].

Z badań objętości i ciężaru jabłek w okresie wegetacji wynika, że największe przyrosty przypadają na sierpień (średnio od 1/3 do 1/2 objętości końcowej), znacznie zaś mniejszy w lipcu (22—28%), a najmniejszy w czerwcu (11—14%) [11]. Na 30 dni przed zbiorem zimowe i późnozimowe odmiany jabłek zwiększają średnio o 0,7—1,0% swego ciężaru na dobę. Przyrost ten w miarę zbliżania się terminu zbioru ma tendencję malejącą. Pomiary objętości i ciężaru jabłek w różnych okresach wegetacji w powiązaniu z wynikami badań nad tempem przyrostu owoców pozwalają z dużą dokładnością określić przyszłe plony jabłek.

Innym sposobem prognozowania wielkości zbiorów owoców ziarnkowych jest badanie średniego zagęszczenia owoców i powierzchni owoconośnej drzewa [9]. Dane o gęstości rozmieszczenia jabłek w połączeniu z informacją o ich średnim ciężarze służą do określenia spodziewanego plonu.

Metoda pomiaru znajduje również zastosowanie w prognozowaniu plonów w oparciu o zależność między przekrojem poprzecznym pnia i konarów a liczbą owoców na drzewie [10].

Również w prognozowaniu produkcji i podaży warzyw stosuje się „metodę pomiaru i wagi na próbnym areale zwłaszcza takich gatunków, jak: cebula, warzywa korzeniowe, kapustne, pory, selery, kalarepa itp. Wielkość powierzchni typowana do kontrolnego zbioru, liczba poletek próbnych i ich kształt (prostokąty, pasy) zależy od gatunku i ogólnej powierzchni uprawy [4].

Zasady ustalania próby wyrywkowej dla podstawowych gatunków warzyw w NRD zostały opracowane przez Henkela i Scheunemanna [2]. Wybór powierzchni uprawowej dla prób wyrywkowych musi być optymalny, a próba musi być reprezentatywna. Uprawy odstępujące od średniego stanu (podmokłe, zniszczone przez środki ochrony, herbicydy) powinny być wyłączone z badania reprezentacyjnego a wydajność dla nich powinna być ustalona odrębnie. Do szacowania należy brać tylko zdrowe rośliny odpowiednio wyrosnięte, które w okresie zbioru odpowiadać będą wymaganym normom jakościowych. Rodzaj uprawianych warzyw i wielkość produkcji i powierzchni uprawowej decydują o: ilości miejsc pobrania prób wyrywkowych, odległości między próbami (rozstawie), odległości próby od krawędzi pola i jego kształcie (rzędy, pasy) i wymia-



Tabela 4

## Zasady ustalania próby wyrywkowej dla szacunku plonu kapusty w NRD

Powierzchnia zajęta pod uprawę w ha	Data szacunku	Ustalenie ilości roślin					Ustalenie gęstości uprawy				
		ilość miejsc pobrania próby	odległość między próbkami wyrywkowymi w m	odległość próby od krawędzi pola w m	ilość szt. roślin pobierana w charakterze próby	w tym: sąsiadujących szt.	najmniejsza średnia rośliny w mm	ilość rzędów w próbie	w tym: sąsiadujących	długość rzędów w m	gęstość uprawy szt/ha
10	5.9	7	50	25	350	50	100	6	2	100	27027
20	5.9	14	50	25	700	50	100	12	2	100	27027
50	5.9	35	50	25	1750	50	100	30	2	100	27027
50—100	5.9	35—70	50	25	2500	50	100	30—60	2	100	27027

Źródło: A. Henkel i Ch. Scheunemann: Ertragsvorhätzun bei Gemüse dargestellt am Beispiel von spätem Kopfkone „Gar-tenbau“ nr 9/1976, s. 273.

rach, ilości roślin stanowiących wielkość próby oraz minimalnej wielkości rośliny objętej badaniem.

Przykładowe kryteria określania próby wyrywkowej dla szacunku plonu kapusty głowiastej przedstawia tabela 4.

Zbliżone kryteria ustalania próbnego areалу stosowane są przy szacunku innych gatunków warzyw. W szacowaniu plonów porów [3] stosuje się próbę o mniejszej ilości roślin, tj. przy:

10 ha — 145 roślin	30 ha — 400 roślin
20 ha — 240 roślin	50 ha — 670 roślin

Dla ustalania gęstości uprawy wystarcza długość rzędów 50-metrowych (zamiast 100 m jak przy kapuście). Przy szacowaniu cebuli [1] przyjmuje się powierzchnię próbną o wymiarach  $2 \times 1,75 \text{ m} = 2,5 \text{ m}^2$ . W zależności od powierzchni uprawnej wymagana jest następująca ilość prób:

przy 10 ha	— 7 prób
20 ha	— 14 prób
50 ha	— 35 prób
50—100 ha	— 50 prób

Punktem wyjścia dla prognozy plonów na określony termin jest ocena plonu w dniu szacowania oraz szacunek wzrostu pomiędzy datą szacowania a datą zbioru. Ocena zbioru w dniu szacowania dokonywana jest w drodze:

1) próbnego zbioru i ustalenia jego wagi (cebula, pory, warzywa korzeniowe),

2) ustalenia ilości roślin na jednostce powierzchni i pomiaru ich średnicy na próbnym areale oraz obliczenia odpowiadającego im ciężaru (kapusta).

Z wieloletnich badań wynika, że pomiędzy średnicą główki kapusty a jej ciężarem istnieje prosta zależność, tj. każdej średnicy główki odpowiada określony ciężar. Pomiaru średnicy dokonuje się w najszerszym miejscu główki kapusty od góry ku dołowi (wg rzutu poziomego rośliny). Odpowiednie przeliczenie średnicy główek na ich wagę daje średni ciężar rośliny w dniu szacowania.

Przyrost ciężaru rośliny w okresie od dnia szacowania do dnia zbioru ustalany jest na podstawie wieloletnich wyników badań. Zilustrujemy to na przykładzie wyników badań NRD nad kapustą białą (tab. 5).

Szacunek plonów na podstawie pomiarów ciężaru roślin dokonywany jest wg następującego wzoru.

Tabela 5

Średni przyrost ciężaru kapusty białej głowiastej odmiany „Türkis” w g na 1 głowę i dzień w okresie od terminu szacowania do terminu zbioru na podstawie wyników badań w NRD w latach 1971—1974

Data szacowania	D a t a z b i o r u						
	październik			listopad			
	15	21	27	2	8	14	19
20.8.	26,9	25,2	23,5	21,8	20,3	18,9	17,7
21.8.	26,6	24,9	23,2	21,5	20,0	18,6	17,4
22.8.	28,3	24,5	22,9	21,2	19,7	18,3	17,1
23.8.	26,0	24,2	22,6	20,8	19,4	18,0	16,8
24.8.	25,8	23,9	22,3	20,5	19,1	17,7	16,5
25.8.	25,3	23,6	21,9	20,2	18,8	17,4	16,2
15.9.	17,9	16,4	14,9	13,4	12,2	11,0	10,0
17.9.	17,5	16,1	14,5	13,1	11,9	10,6	9,7
18.9.	17,1	15,8	14,2	12,8	11,6	10,3	9,4
19.9.	16,4	15,1	13,6	12,2	11,0	9,8	8,8
20.9.	16,1	14,8	13,3	11,9	10,7	9,5	8,6

Zródło: A. Henkel i Ch. Scheunemann: Ertragsvorschätzung bei Gemüse dargestellt am Beispiel von spätem Kopfkone „Gartenbau” nr 9/1976, s. 273.

Wzór na plon ogólny (wydajność polową)

$$W = (P \times D) + C \cdot \frac{J}{1\ 000\ 000}$$

gdzie: W — wydajność w t/ha

P — średni przyrost ciężaru w g na 1 roślinę/dzień licząc od dnia szacowania do dnia zbioru,

D — ilość dni wegetacji od terminu szacowania do zbioru,

C — średni ciężar rośliny w dniu szacowania,

J — ilość roślin w szt./ha.

Plon handlowy (wydajność rynkową) uzyskujemy przez odjęcie od plonu ogólnego ubytków i odpadów powstałych przy zbiorze, przechowywaniu i wstępnej obróbce oraz eliminacji towaru niehandlowego (niezgodnego z normą). W NRD wielkość tę szacuje się w następującej wysokości:

kapusta biała do	15%	plonu ogólnego
pory	32%	plonu ogólnego
cebula	18%	plonu ogólnego

Inna metoda prognozowania stosowana jest przy ustalaniu plonów i zbiorów pomidorów gruntowych [13]. Terminy i wielkość zbiorów pomidorów ustala się na podstawie sumy temperatur i ilości dni słonecznych [13].

Metoda pomiaru w prognozowaniu plonów i zbiorów owoców i warzyw jest metodą najbardziej precyzyjną i powinna być jak najszybciej wdrożona do praktyki prognozowania.

Szeroko stosowaną metodą prognozowania w krajach zachodnich jest szacunek produkcji przez ekspertów. Metoda ekspertów jest w pewnym sensie połączeniem metody obserwacyjnej i intuicyjnej bowiem opiera się na wykorzystaniu wiedzy, doświadczenia, bieżącej obserwacji i intuicji eksperta. W skład grupy ekspertów wchodzi naukowcy i praktycy z dziedziny ogrodnictwa oraz przedstawiciele resortów gospodarczych (rolnictwa i handlu) [14].

### *Transformacja informacji w prognozy*

W procesie prognozowania występują 2 zasadnicze jego etapy:

- 1) zbieranie informacji o produkcji i podaży,
- 2) transformacja zebranych informacji we właściwe diagnozy i przewidywania.

W ramach pierwszego etapu prognozowania wykonywanych jest szeregu następujących po sobie czynności, jak:

- 1) zbieranie informacji o stanie produkcji w okresach minionych i w okresie wyjściowym (dane o powierzchni upraw, strukturze odmianowej, sposobach i kulturze uprawy itp.),
- 2) wykreślenie średnich wydajności i odchyleń od średnich dla poszczególnych lat,
- 3) zbadanie związków między warunkami oraz czynnikami produkcji a wysokością zbiorów (warunki glebowo-klimatyczne, choroby, szkodniki, zabiegi agrotechniczne).

Drugi etap obejmuje:

- 1) określenie przewidywanych zmian ilościowych, strukturalnych i jakościowych produkcji poszczególnych gatunków owoców i warzyw przy spodziewanym przebiegu warunków wegetacji,
- 2) zbadanie zależności między wielkością zbiorów a podażą owoców i warzyw,
- 3) sformułowanie prognozy produkcji i podaży.

Pozyskiwanie informacji wyjściowych dla opracowywania prognozy odbywa się przy pomocy tych samych metod jakie stosowane są w badaniach naukowych. Specyficzne natomiast w prognozowaniu są stosowane sposoby i metody transformacji zebranych informacji we właściwe

diagnozy i przewidywania. Formułowanie stopnia prawdopodobieństwa urzeczywistnienia się takich czy innych zjawisk jest wybiegiem w przyszłość, co wymaga nie tylko bogatej informacji wyjściowej ale i określonych metod myślenia i widzeniem prospektywnym [18]. Widzenie prospektywiczne opiera się na widzeniu retrospektywnym, na wykorzystaniu w prognozowaniu indukcji i analogii.

Z najczęściej stosowanych technik wyżej omówionej transformacji jest metoda ekstrapolacji trendu, która zakłada, że stwierdzone w minionym okresie tendencje — obojętne z jakich przyczyn powstałe — powtórzą się w przyszłości, w identycznej kombinacji przyczynowo-skutkowej i w takich samych rozmiarach.

Jest to inaczej mówiąc metoda wnioskowania przez analogię w oparciu o analizę porównawczą. O prognozowanym zjawisku na podstawie tej metody sędzi się na podstawie związków przyczynowo-skutkowych różnych innych zjawisk. Wnioskowanie przez analogię polega na tym, że podobieństwo istniejące między zjawiskami rodzi przypuszczenie, że rządzą nimi identyczne lub podobne prawa.

W badaniach prognostycznych opieramy się głównie na naukowej metodzie wnioskowania — indukcji. Metoda indukcyjna polega na przyjęciu kierunku badań od zjawisk szczegółowych do ogólnych, od czynników do wyników, od przyczyn do skutków.

### *Niezbędna znajomość czynników decydujących o urodzaju*

Prawidłowa transformacja poczynionych obserwacji i zarejestrowanych danych, o stanie wegetacji roślin w prognozy plonów uwarunkowana jest znajomością czynników decydujących o urodzaju oraz o ich sile, natężeniu i kierunku oddziaływania.

Na urodzaj mają wpływ głównie warunki naturalne produkcji i szeroko rozumiana kultura rolna.

Przez warunki naturalne rozumie się jakość gleby, stan zasobów wodnych oraz klimat. Produkcja ogrodnicza stawia szczególne wymagania pod względem zasobności gleby w składniki pokarmowe, zawartości próchnicy i wody. Polska nie należy do krajów uprzywilejowanych pod względem warunków naturalnych. Wysokość zbiorów jest w dużym stopniu wynikiem warunków klimatycznych. Poszczególne gatunki owoców i warzyw mają jednak zróżnicowane wymagania w zakresie temperatury, wilgotności i nasłonecznienia. Na temperaturę wrażliwe są szczególnie niektóre warzywa tzw. ciepłolubne (ogórki, pomidory, fasole). Mniej reagują na chłody takie warzywa jak kapusta, cebula, pietruszka, marchew. Niektóre z warzyw mają wysokie wymagania wilgotnościowe np. warzywa kapustne.

Warunki klimatyczne mają wpływ nie tylko na wielkość plonów ogólnych lecz i na wysokość plonów handlowych. Pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych następuje obniżenie plonu handlowego do 50—60% plonu ogólnego. Klimat oddziałuje na urodzaj w sposób bezpośredni stwarzając dla roślin odpowiednie warunki wzrostu oraz w sposób pośredni tworząc mniej lub bardziej korzystne warunki dla rozwoju chorób i szkodników.

Występowanie chorób i szkodników oraz ich nasilenie zależy od zespołu czynników klimatycznych, np. wysoka wilgotność i temperatura sprzyjają rozwojowi chorób grzybowych. W szczególnie niekorzystnych warunkach atmosferycznych nasilenie chorób i szkodników może przesądzić o zniszczeniu plonów. Średnie straty spowodowane przez choroby i szkodniki szacuje się na 20—24%, a straty spowodowane parchem jabłoniowym sięgają niekiedy 2/3 plonów. Szkody w granicach 80—100% plonu mogą spowodować takie patogeny, jak: mączniak rzekomy lub węgorzek w cebuli, choroby wirusowe lub mątwik w pomidorach, bakterioza w ogórkach. Klimat w naszych warunkach staje się więc ważnym czynnikiem decydującym o zdrowotności plantacji. Straty w plonach spowodowane przez choroby i szkodniki są jednak poważnie ograniczone w miarę zwiększania skuteczności organizowanej przeciw nim walki.

Druga grupa czynników decydujących o wysokości urodzajów owoców i warzyw mieści się w szeroko rozumianym pojęciu kultury rolnej. Obejmuje ona: strukturę agrarną, stosowane technologie uprawy, poziom techniki, formy organizacyjne produkcji (koncentracja, specjalizacja, integracja), poziom wiedzy ogólnej i fachowej, tradycje i doświadczenie produkcyjne itp.

Na poziom uzyskiwanych plonów również duży wpływ wywiera poziom obsługi produkcyjnej i handlowej producenta (zaopatrzenie, usługi).

Niekorzystny wpływ warunków atmosferycznych jest częściowo niwelowany w warunkach wysokiej kultury rolnej i sprawnej obsługi producenta.

### *Organizacja prognozowania*

W prognozowaniu plonów, naszym zdaniem, za dużą wagę przypisujemy zbieraniu wyczerpujących informacji, pochodzących z pełnej zbiorowości. Dotyczy to zwłaszcza szacunku plonów Państwowej Inspekcji Plonów GUS. Opierają się one na błędnym przeświadczeniu że im liczniejsza informacja tym większa jest gwarancja trafności prognozy. W rzeczywistości jednak w powodzi danych o produkcji, zarówno istotnych jak i marginesowych, trudno wyłonić prawdziwą informację o urodzaju

owoców i warzyw. Obróbka informacji, polegająca na prostej agregacji danych nie prowadzi do wyeliminowania tzw. „szumów informacyjnych, zniekształcających prawdziwy obraz badanego zjawiska. Opinie o urodzaju w ostatecznym efekcie kształtuje się na podstawie ilości wypowiedzi pozytywnych i negatywnych bez uwzględniania ich „ciężaru gatunkowego’ oraz przy stosowaniu niejednolitej skali oceny tych samych zjawisk. Wiele niedostatków w prognozowaniu wynika z niewłaściwej organizacji zbierania informacji, braku jednolitej terminologii prognozowania, zawodności niektórych metod (np. wizualnej), niedostatecznego przygotowania osób opracowujących prognozy itp.

Większy postęp notuje się w prognozowaniu produkcji towarowej i skupu owoców i warzyw. Zarządzeniem Prezesa GUS z dnia 19 stycznia 1974 r. został wprowadzony obowiązek szacowania plonów i zbiorów oraz produkcji towarowej ważniejszych płodów ogrodniczych w wybranych rejonach produkcyjnych. Do szacowania wytypowano gatunki warzyw i owoców produkowane głównie dla przetwórstwa lub na eksport, tj.: cebulę, ogórki, pomidory, truskawki, maliny, porzeczki czarne, śliwki, jabłka.

Prognozy produkcji towarowej i skupu opracowywane na podstawie Zarządzenia oparte są na szacunkach typu reprezentacyjnego i celowo-losowym doborze próby. Dobór celowy dotyczy: a) wytypowania kilku wysoko produkcyjnych województw, w których obowiązkowo dokonywane są szacunki skupu, b) ustalenia jednostek handlowych (w ramach wytypowanych województw) odpowiedzialnych za szacunki skupu różnych gatunków owoców i warzyw. Losowy dobór dotyczy 5% próbki gospodarstw kontraktujących warzywa i owoce (co dwudzieste gospodarstwo) z terenów ustalonych w ramach doboru celowego. Generalną zasadę tego typu prognozy jest rozciągnięcie wyników szacunków (skupu) z wybranych rejonów na całą zbiorowość generalną (tj. skup ogólny w kraju).

Prognozowanie produkcji towarowej i skupu na podstawie szacunku reprezentacyjnego jest jak najbardziej słuszne, bowiem towarową produkcję ogrodniczą i skup cechuje terenowe skoncentrowanie i duża analogia warunków klimatyczno-glebowych. Praktyka wykazała, że wyczerpujące szacunki skupu są bardzo pracochłonne a ich wyniki mniej dokładne niż pochodzące z reprezentacyjnych próbek.

### *Oceny, wnioski i propozycje*

Porównywanie przewidywanych zbiorów ze zbiorami rzeczywistymi nie daje miarodajnych podstaw do oceny poprawności prognozowa-

nia, gdyż wielkości te w obu przypadkach oparte są na szacunkach, których nie sposób zweryfikować. Sprawdzalna jest natomiast poprawność prognozowania skupu owoców i warzyw.

— Niska sprawdzalność prognoz produkcji i skupu owoców i warzyw jest najczęściej wynikiem nietypowości warunków wegetacji i kumulacyjnego wpływu negatywnie działających czynników natury przyrodniczej, organizacyjnej i rynkowej.

— Niska sprawdzalność prognozy urodzaju niektórych owoców i warzyw (truskawki, pomidory, ogórki) może wynikać z przebiegu warunków klimatycznych w ostatnich dniach przed zbiorem lub w czasie ich zbioru.

— Za poprawną prognozę zbioru i skupu owoców i warzyw można przyjąć obciążoną błędem w granicach  $\pm 10\%$ .

— Często popełniane błędy w prognozowaniu nie są wynikiem zawodności stosowanych metod, lecz następstwem wadliwej organizacji zbierania informacji, niedostatecznie poznanych jeszcze związków i zależności między warunkami i czynnikami produkcji a wysokością plonów, czyli są rezultatem nieopanowania jeszcze trudnej sztuki prognozowania.

— W celu osiągnięcia lepszych wyników prognozowania należy kontynuować prace prognostyczne w dotychczasowym zakresie, a ponadto:

- powierzać opracowanie prognoz grupie ekspertów,
- upowszechniać metody oraz ujednolicić terminologię prognozowania,
- opracować wskazówki do prognozowania poszczególnych gatunków owoców i warzyw lub ich grup,
- prowadzić badania nad zmiennością plonów w zależności od przebiegu temperatury, nasłonecznienia, opadów, nasilenia chorób i szkodników, technologii uprawy itp.,
- systematycznie badać przyrost ciężaru owoców i warzyw w okresie ich wegetacji,
- prowadzić badania nad zależnością średnicy owoców i warzyw a ich wagą,
- prowadzić doświadczenia w zakresie optymalnego doboru próby wrywkowej do badań reprezentacyjnych,
- prowadzić badania nad wielkością ubytków przy zbiorze, przechowywaniu i obróbce wstępnej warzyw i owoców,
- prowadzić badania nad strukturą plonu ogólnego i handlowego,
- systematycznie szkolić osoby opracowujące prognozy.



## LITERATURA

1. Henkel A., Scheunemann Ch.: Ertragsvorschätzung bei Gemüse, dargestellt am Beispiel von spätem Kopfkohl „Gartenbau“ nr 9/1976.
2. Henkel A., Scheunemann Ch.: Ertragsvorschätzung bei Speisezwiebel „Gartenbau“ nr 1/1977.
3. Henkel A., Scheunemann Ch.: Ertragsvorschätzung bei Porree „Gartenbau“ nr 2/1977.
4. Fraundorf J.: Zielgerichte Rnte und Langerung von Gemüse „Deutsche Gärtnerpost“ nr 43/1973.
5. Krawczyk J.: Problemy prognozowania zbiorów i podaży płodów ogrodnich. „Ogrodnictwo” nr 12/1970.
6. Kubiak K.: Prognozowanie produkcji i podaży owoców i warzyw. „Ogrodnictwo” nr 2/1969.
7. Kubiak K.: Metody szacunku przewidywanej produkcji i podaży cebuli. „Ogrodnictwo” nr 3/1969.
8. Kubiak K.: Weryfikacja prognoz produkcji oraz podaży truskawek i cebuli. Rocznik VI COBRO CSO, ZW CRS, W-wa 1972 r.
9. Prus-Głowacka W.: Prognozowanie wysokości zbiorów jabłek metodą gęstości rozmieszczenia owoców na drzewie. „Ogrodnictwo” nr 10/1974.
10. Prus-Głowacka W.: Prognozowanie wysokości zbiorów owoców. „Ogrodnictwo” nr 7/1971.
11. Ostrowski W., Ostrowska K.: Dynamika przyrostu objętości i ciężaru jabłek podczas wegetacji. „Ogrodnictwo” nr 2/1974.
12. Ożarowska K., Przedpeńska M.: Próba oceny przydatności metody ekstrapolacji trendów do prac nad planowaniem rozwoju i produkcji warzyw w Polsce. Zeszyty Problemowe „Postępy Nauk Rolniczych” nr 87/1969.
13. Schonhof I.: Ertragsvorschätzung bei Buschtomate. „Gartenbau” nr 24/1977.
14. Storck H.: Prognozy rynkowe w sadownictwie i warzywnictwie. Tłum. z niem. „Informator ogrodniczy” Zakładu Studiów CSO nr 4/1966. ZW CRS W-wa 1966, s. 61 (Die Gartenbauwissenschaft, tom 29/II, zeszyt 2/1964).
15. Wilczek J.: Prognozowanie urodzaju jabłek w oparciu o warunki klimatyczne. „Ogrodnictwo” nr 8/1973.
16. Wöhlken E.: Prognozowanie w badaniach rynku rolnego. „Rolnictwo na Świecie” nr 3/1968, s. 63.
17. Zasady i tryb przedsezonowego szacowania produkcji towarowej wybranych gatunków warzyw i owoców. „Biuletyn Produkcji Ogrodniczej” Centrali Spółdzielni Ogrodniczych nr 2/1974.

- 
18. Żurawicki S.: Metodologiczne problemy prognozowania. „Życie Gospodarcze” nr 3/1972.