

Jerzy Krzymuski, Józef Martyniak

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie

Technologiczno-ekonomiczne skomputeryzowane doradztwo rolnicze

Komputeryzacja doradztwa rolniczego

Wykorzystanie komputera jako nowej formy doradztwa rolniczego ma już swoją historię. W całym rolnictwie zastosowanie komputera było dość powszechne i różnorodne (między innymi w działach finansowo-administracyjnych). W doradztwie forma ta rozwijała się w dwóch kierunkach: ekonomiczno-organizacyjnym i technologicznym. Pierwszy, którym nie będziemy się szczegółowiej zajmować, obejmował w zasadzie całość gospodarstwa rolnego. Czasem tylko zakres ten był ograniczony do wybranych działów lub rozszerzony na większe jednostki organizacyjne i terytorialne. Wspierał się on głównie na programowaniu liniowym i innych metodach optymalizacyjnych, a zaowocował wieloma programami o charakterze projektów urządzeniowych, które z różnych powodów nie były wdrażane i wykorzystywane w produkcji.

Drugi kierunek reprezentuje różne działy technologiczne produkcji. Doradztwo produkcji roślinnej, a zwłaszcza polowej, było i jest bliskie zainteresowaniom autorów, stąd będzie ono tematem dalszych szczegółowych omówień.

Sięgając do jeszcze młodej, ale już historii, wymienić można kilka przykładów doradztwa rolniczego (w nawiasach podano skrót literowy nazwy doradztwa oraz rok jego powstania i pilotażowego wdrażania).

Elektroniczne Doradztwo Odmianowo-Agrotechniczne (EDOA, COBORU, 1972). Zakres tego doradztwa obejmował zalecenia doboru odmian w rejonach i na różnych glebach oraz stosowania podstawowych zabiegów agrotechnicznych. Początkowo dotyczyło ono tylko odmian zbóż i głównie ich nawożenia (EDO — 1972–1976), a później również ziemniaka i kukurydzy, a z zabiegów oprócz nawożenia NPK, objęło również wapnowanie, termin i ilość wysiewu w mln sztuk i kg na ha. W okresie 10 lat (1977–86) największego rozwoju i rozpowszechnienia EDOA udzielono korespondencyjnie 270 tys. porad.

Programowane Doradztwo Nawozowe (PDN, IUNG, 1977). Obliczenia i zalecenia dotyczyły dawek nawozów N, P, K i Ca na 1 ha i całe pola zasiane poszczególnymi roślinami oraz całą powierzchnię zasiewów w gospodarstwie. W latach 1978 i

1979 PDN miało przejściowo charakter obligatoryjny dla państwowych gospodarstw rolnych i objęło w tym okresie ok. 800 tys. ha gruntów ornyczych w PGR i blisko 10 tys. porad (zaleceń). W następnych latach nasilenie PDN, realizowanego centralnie z Puław, malało (w latach 1980–1986 — ok. 5 tys. porad), natomiast stale udoskonalane programy komputerowe doradztwa przekazywane były (sprzedawane) jednostkom terenowym (WOPR, stacje chem.-roln. i inne).

Komputerowe Doradztwo Technologii Produkcji Zbóż (KDTPZ, IUNG, 1986). Obejmowało ono prawie całokształt agrotechniki poszczególnych gatunków zbóż kłosowych — warunki glebowe (kompleks, odczyn), dobór roślin (gatunki, kierunki uprawy, odmiany), stanowisko w zmianowaniu (przed- i przedprzedplony), nawożenie (organiczne, N, P, K, Ca, Mg), siew (terminy, wysiew, rozstawa rzędów), ochrona roślin (herbicydy, fungicydy, insektycydy, retardanty — preparaty, terminy, dawki), pielęgnacja uprawowa, przewidywane plony. Oprócz wykazania błędów technologii stosowanej przez rolnika „poradobiorcę” (ocena „A”), zalecane technologie uwzględniały 2 warianty: „B” — średniointensywną i „C” — intensywną (wyższy poziom i nowsze, lecz dostępne środki produkcji). Po okresie pilotażowym KDTPZ przekazywane było ośrodkom wdrożeniowo-upowszechnieniowym i produkcyjnym w formie programów komputerowych. W okresie 1986–1990 sprzedano prawie 100 programów opracowanych dla 4 zbóż — pszenicy ozimej i jarej, jęczmienia jarego i pszenżyta ozimego.

Komputerowe Doradztwo Plodozmianowe (DP, INUG, 1987). Program komputerowy układa i ocenia wszystkie możliwe zmianowania z zestawu podanych gatunków lub z planowanej struktury zasiewów, a następnie wybiera najlepsze warianty. Na wartość zmianowania składają się dwie oceny: stanowiska w zmianowaniu i wartości produkcji. Z wydruku komputerowego można odczytać i wybrać najlepsze plodozmiany wg oceny: przyrodniczej (wpływ na żyzność gleby), produkcyjnej (wysokość plonów w jednostkach rzeczywistych lub przeliczeniowych) i wartościowej (pieniężna wartość plonów). Podobnie jak w KDTPZ doradztwo to rozpowszechniane było przez sprzedaż programów. W latach 1987–1990 sprzedano różnym użytkownikom (głównie WOPR) 25 programów.

Wymienione doradztwa rolnicze miały w kraju charakter „pionierski”. Pierwsze z nich EDOA i PDN uzyskały nagrody resortowe II^o Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej. Natomiast KDTPZ stanowiło element programów Kompleksowych Technologii Pszenicy i Jęczmienia, które otrzymały nagrodę resortową I^o i państwową II^o.

Ogólnie można stwierdzić, że zakres merytoryczny komputerowego doradztwa stale się rozszerza. Wymienione cztery obejmują główne rodzaje postępu w produkcji roślinnej: biologiczny (EDOA), technologiczny (PDN, KDTPZ) i organizacyjny (DP). Oczywiście programów doradztwa rolniczego, opracowanych centralnie lub w placówkach terenowych, było znacznie więcej. Brak ewidencji (rejestracja i eksploatacja) utrudnia jednak podanie na ten temat szczegółowych informacji.

Ewolucji uległa również forma przekazu. Początkowo był on korespondencyjny, polegający na bezpośredniej wymianie (za pośrednictwem poczty) pytań (wypełnione kwestionariusze) i odpowiedzi (komputerowe wydruki zaleceń) między użytkownikiem (poradobiorcą) a centralnym ośrodkiem doradztwa (poradodawcą). Forma ta ogranicza jednak szczegółowość zaleceń i wymaga przeważnie uzupełnień i komentarzy tekstowych w wydrukach komputerowych.

Kolejnym etapem było przekazanie programów do terenowego ośrodka doradztwa oraz zadawanie pytań i udzielanie odpowiedzi za pośrednictwem specjalisty-doradcy i operatora komputerowego (przeważnie w jednej osobie). Umożliwia to rozszerzenie zakresu porad łącznie z ich komentarzem. Dalszy etap to doradztwo konwersacyjne (dialogowe). Rolnik sam zadaje pytania (korzystając z pośrednictwa specjalisty-operatora) i w zależności od otrzymanych odpowiedzi lub dodatkowych objaśnień sam wybiera końcowe zalecenia.

Perspektywy i uwarunkowania komputerowego doradztwa

Główną zaletą komputerowego doradztwa jest możliwość połączenia w pamięci komputera wiedzy najlepszych specjalistów w kraju z najlepszą znajomością warsztatu rolnego, którą posiada sam użytkownik. Ponadto wymienić można szybkość i masowość udzielania w pełni aktualnych i szczegółowych porad dostosowanych do warunków klimatyczno-glebowych, a częściowo i organizacyjnych konkretnego gospodarstwa. Szybkie uzyskanie, przepływ i wykorzystanie informacji mają szczególne znaczenie w czasie dużych przemian gospodarczych, stąd komputerowe doradztwo staje się bardzo użyteczne. Wszystkich wymienionych zalet nie można połączyć w innych środkach przekazu.

W komputerowym doradztwie, podobnie jak i innych formach przekazu informacji i zaleceń technologicznych, do roku 1990 brak było jednak elementów ekonomicznych. W systemie nakazowo-rozdzielczym nauka specjalnie się nimi nie zajmowała, a i zapotrzebowanie służb doradczych było znikome. Postulowano natomiast, by w technologii zbóż (KDTPZ) wprowadzić dodatkowy wariant, bardzo intensywny, zapewniający uzyskiwanie rekordowych plonów niezależnie od dostępności i kosztów, a także „ekologicznych” skutków nadmiaru stosowania chemicznych środków plonotwórczych. Wynikało to głównie z korzystnych relacji między środkami produkcji a produktami rolnymi. W latach osiemdziesiątych i wcześniej 1 kg NPK można było kupić za 1 kg pszenicy (w cenie skupu niższej od targowiskowej). Ten najczęściej stosowany wskaźnik porównawczy wahał się w krajach EWG około 1 : 2,5. Od 1990 sytuacja zmieniła się radykalnie; tanie, choć często trudne do zdobycia, środki produkcji stały się powszechnie dostępne, ale stosunkowo drogie. Relacja cen NPK i pszenicy wzrosła do około 1:5. W porównaniu z przodującymi

Tabela 1. Nawożenie mineralne NPK i plony w doświadczeniach i w produkcji

Wyszczególnienie	Lata	Zboża		Ziemniak		Burak cukrowy	
		NPK [kg/ha]	plon [dt/ha]	NPK [kg/ha]	plon [dt/ha]	NPK [kg/ha]	plon [dt/ha]
Doświadczenia	1986–90	256	57,7	337	318	417	534
odmianowe	1991–93	250	62,0	332	323	412	583
Gospodarstwa	1986–90	184	36,3	192	212	432	389
ankietowane	1991–93	95	33,2	96	180	282	370
Produkcja	1986–90	182*	31,4	—	190	—	346
w kraju (GUS)	1991–93	74*	28,3	—	169	—	334

* Średnie dla użytków rolnych odpowiadające w przybliżeniu nawożeniu zbóż.

krajami EWG, uwzględniając różnice w osiąganych plonach, za zbiór pszenicy z 1 ha można było kupić 3–4 razy mniej nawozów mineralnych. W ostatnich latach (1993, 1994) relacje te uległy wprawdzie poprawie, lecz nadal są mniej korzystne niż przed 1990 r. Wskutek tych zmian nastąpił znaczny spadek poziomu stosowania środków produkcji (nawozy, pestycydy, nasiona kwalifikowane, paliwo, energia, usługi), a w efekcie również plonów. Potwierdza to porównanie nawożenia NPK oraz plonów zbóż i okopowych w doświadczeniach odmianowych, w gospodarstwach prowadzących rachunkowość rolną dla IERiGŻ i w szerokiej produkcji w latach 1986–1990 i 1990–1993 (tab.1). W doświadczeniach, w których wysoki poziom nawożenia i innych środków produkcji prawie się nie zmienił, plony porównywanych roślin wzrosły, natomiast w produkcji wyraźnie zmalowały.

Opisana sytuacja w rolnictwie i wymogi gospodarki rynkowej w pełni uzasadniają konieczność wprowadzenia do doradztwa rachunku ekonomicznego. Poprzedni cel zaleceń — osiągnięcie maksymalnego plonu, czyli proggu biologicznego, musi być zastąpiony nie tylko progiem ekonomicznym, lecz także maksymalną efektywnością nakładów obliczoną w wartościach pieniężnych. Wobec stale zmieniających się cen, a więc i dezaktualizacji obliczeń i szacunków, przydatność komputerowego doradztwa nabiera szczególnego znaczenia. Każda zmiana cen może być natychmiast zarejestrowana w komputerze, a udzielane porady w pełni aktualne.

Dezaktualizuje je natomiast powiększający się rozziw poziomu agrotechniki i wartości plonów między doświadczeniami a produkcją, który w Polsce już przedtem był duży w porównaniu z innymi krajami. Istnieje zatem sygnalizowana już od kilku lat potrzeba opracowania i wprowadzenia systemu informacyjnego, pozwalającego śledzić aktualne procesy technologiczne i ekonomiczne w gospodarstwach produkcyjnych oraz dostosowywać do nich zalecenia. Powinien być to system dwustronnego przepływu informacji technologiczno-produkcyjnej od rolnika do nauki (instytutów rolniczych), za pośrednictwem doradców terenowych (ODR), i tą samą drogą z powrotem.

Ekonomizacja komputerowego doradztwa na przykładzie nasiennictwa

Wracając do głównego tematu ekonomizacji i komputeryzacji doradztwa przedstawiono przykłady dotyczące efektywności wykorzystania postępu biologicznego i nasiennictwa (zakres działalności reprezentowanej przez autorów, pracowników Samodzielnej Pracowni Ekonomiki Hodowli Roślin i Nasiennictwa IHAR). W opracowaniu tych zagadnień wykorzystano wyniki badań ankietowych prowadzonych od 8 lat (1986), w ramach współpracy z IERiGŻ, w gospodarstwach indywidualnych prowadzących rachunkowość rolną.

Optymalizacja wymiany odmian i nasion zbóż

Wobec załamania się arbitralnie ustalonej, przejściowo obligatoryjnej wymiany co 3–4 lata nasion siewnych na materiał kwalifikowany celowe jest opracowanie nowych zaleceń w tym zakresie. Kryteria, program komputerowy i zalecenia (częstotliwość wymiany odmian i nasion) oparte są na rachunku ekonomicznym [1]. Elementami tego rachunku są: oszacowany postęp odmianowy i degradacja nie odnawianego materiału siewnego, ilość wysiewu, plon ziarna, cena nasion kwalifikowanych i ziarna towarowego i czas. W wyniku obliczeń otrzymuje się szereg wskaźników określających między innymi: efekty (brutto i netto) wymiany odmian i nasion (osobno i łącznie), obliczone w różnych miernikach (% , dt/ha, zł) i przekrojach czasowych (okresy czasu, sumy, średnie) dla różnych częstotliwości wymiany. Doradztwo jest obecnie (IV kwartał 1994 r.) na etapie pilotażowych wdrożeń pod kryptonimem DZWON — Doradztwo Zbóż — Wymiana Odmian i Nasion.

Koszty i efekty uszlachetniania nasion buraka cukrowego

Nasiona buraka cukrowego różnią się znacznie pod względem wartości genetycznej i siewnej, zabiegów uszlachetniających oraz ceny. W zależności od odmiany, zdolności kielkowania i sposobów uszlachetniania (otoczkowanie, inkrustowanie różnymi preparatami) ceny krajowych odmian genetycznie jednokielkowych wynosiły (wiosna 1994 r.) od 150 do 850, a zagranicznych od 1500 tys. zł za jednostkę siewną (JS), czyli 10-krotnie więcej. Z wartością nasion związane są różne elementy kosztów uprawy buraka: ilość wysiewu, środki ochrony roślin, robocizna i efekty w postaci zwyczajek plonów. Koszty te i efekty tworzą ściśle ze sobą powiązany układ zależności, który w końcowym bilansie decyduje o zyskach lub stratach zastosowanej technologii. Rolnik przed zakupem nasion (przeważnie kredytowanym) powinien mieć o nich przynajmniej podstawowe informacje. W tym celu opracowano symulacyjny model obliczania wszystkich kosztów, efektów oraz końcowego wyniku pieniężnego w zależności od stosowanego rodzaju i ceny nasion [2]. Wykorzystanie

tego modelu w doradztwie wymaga jeszcze uściślenia poszczególnych elementów technologii zalecanych przy stosowaniu nasion.

Szczególnie ważnym i pilnym do rozwiązania, lecz bardzo trudnym, zagadnieniem, również z dziedziny postępu biologicznego, jest rachunek ekonomiczny kosztów hodowli nowych odmian i produkcji sadzeniaków ziemniaka w powiązaniu z ich ceną i efektami produkcyjnymi. Wymaga to nie tylko doradztwa, lecz i interwencji państwa, gdyż obecnie koszty odnawiania sadzeniaków są niewspółmiernie wysokie i mimo bonifikat cenowych przy ich sprzedaży, produkcja i stosowanie ich spadły ponad 10-krotnie.

Wnioski

Ten krótki przegląd komputerowego doradztwa roślinnego można podsumować kilkoma wnioskami:

1. Komputerowe doradztwo rolnicze, zwłaszcza w postaci konwersacyjnej, stanowi nowoczesną i efektywną formę wdrażania wyników badań naukowych do produkcji.
2. Rachunek ekonomiczny musi być stałym elementem współczesnego doradztwa rolniczego, warunkującym jego przydatność dla rolników oraz zapotrzebowanie na porady.
3. Doradztwo może być realne i skuteczne tylko w przypadku uwzględnienia różnicy poziomów agrotechniki i plonów w doświadczeniach i w produkcji, co wymaga sprawnej wymiany informacji między nauką a praktyką.
4. Zorganizowanie systemu informatycznego o dwustronnym przepływie informacji warunkuje efektywność technologiczno-ekonomicznego skomputeryzowanego doradztwa rolniczego, które powinno się stać jego ważnym, końcowym elementem.

Literatura

- [1] Krzymuski J., Laudański Z. 1994. Optymalizacja częstotliwości wymiany odmian i nasion zbóż. Część 1–6. Biuletyn IHAR, 189: 119–163.
- [2] Krzymuski J., Krzeczowska A. 1994. Koszty i efekty uszlachetniania nasion. Badania symulacyjne na przykładzie buraka cukrowego. Mat. konf. „Uszlachetnianie materiałów nasiennych”. Olsztyn-Kortowo, czerwiec 1994, 159–163.

Technologically-economic, computerized agriculture advisory service

Summary

Some examples of more important computer advisory services concerning plant production in Poland were described.

The importance, advantages, development, prospects and conditions of computer advisory service were characterized. Economical calculation taking into consideration actual, quick changing prices, has special meaning in market economy. Examples of modern computerized, economical advisory services from seed production field were presented: the new elaborated advisory of cereal seed, variety exchange and effectiveness of improving and proper choice of sugar beet seed.