

ZMIANY W UŻYTKOWANIU I TECHNOLOGII PRODUKCJI ZIEMNIAKÓW – WYZWANIEM CZASU POLSKICH ROLNIKÓW

CHANGES IN THE USE AND TECHNOLOGY OF POTATO PRODUCTION – A CONTEMPORARY CHALLENGE FOR POLISH FARMERS

dr Wojciech Nowacki

IHAR-PIB Oddział w Jadwisinie, 05-140 Serock, e-mail: w.nowacki@ihar.edu.pl

Streszczenie

Przedstawiono zmiany, jakie zachodzą w ostatnich latach w krajowej produkcji ziemniaków w aspektach organizacyjnym i technologicznym. Na tle obecnego stanu technologii uprawy wskazano kierunki optymalizacji produkcji (koncentracji i specjalizacji) oraz najważniejsze trendy profesjonalizacji technologii. Współczesna produkcja ziemniaków musi być oparta na korzystaniu z postępu biologicznego (nowe odmiany, kwalifikowany materiał sadzeniakowy), technologicznego (integrowana ochrona roślin, certyfikacja produkcji, mechanizacja prac) oraz organizacyjnego (skala produkcji, specjalizacja, obniżenie kosztów jednostkowych).

Słowa kluczowe: innowacje, koncentracja, specjalizacja, technologia uprawy, ziemniak

Abstract

The changes that have occurred in recent years in domestic potato production in organizational and technological aspects are presented. Against the background of the current state of cultivation technology, the directions of production optimization (concentration and specialization), as well as the most important trends in technology professionalization, were indicated. Contemporary potato production must be based on the use of biological progress (new varieties, certified seed potato material), technological (integrated plant protection, production certification, work mechanization) and organizational (production scale, specialization, reduction of unit costs).

Keywords: concentration, cultivation technology, innovation, specialization, potato

W różnych częściach świata zmienia się znaczenie gospodarcze ziemniaków jako produktu żywnościowego. Światowa powierzchnia ich uprawy wynosi obecnie ponad 19 mln ha, co przy średnich plonach ok. 200 dt/ha daje zbiory sięgające blisko 400 mln ton. Znaczenie ziemniaka wzrasta na poszczególnych kontynentach tam, gdzie zachodzi konieczność rozwiązywania trudnych problemów żywnościowych. W tych krajach i częściach świata, gdzie rolnictwo jest wysoko rozwinięte i nie występuje deficyt żywności, uprawa ziemniaka traci na znaczeniu. Centrum jego uprawy szczególnie przesunęło się w ostatnich dziesięcioleciach z Europy do Azji, a w dalszej perspektywie najprawdopodobniej zwiększy się jego udział w uprawie także w Afryce. Zmniejsza się też powierzchnia uprawy ziemniaka w Ameryce Płn. (tab. 1).

Na tym tle Polska należy do krajów o wysokiej dynamice spadku powierzchni uprawy, ale jednocześnie o rosnących plonach. Krajowe zbiory ziemniaków w ostatnich latach nie przekraczają 10 mln ton, lecz i tak jest to

ponad nasze potrzeby rynkowe. W latach 2015-2018 odnotowano w Polsce wzrost powierzchni uprawy. Dotyczył on jednak tylko gospodarstw specjalizujących się w produkcji ziemniaków jako surowca dla potrzeb przetwórstwa spożywczego, przemysłu skrobiowego oraz dla hurtowni ziemniaków jadalnych konfekcjonowanych. Gospodarstwa o niskim stopniu urynkwienia, uprawiające ziemniaki na mniejszych plantacjach, systematycznie zmniejszają areał.

Bardzo zróżnicowana jest w świecie technologia uprawy ziemniaka. W krajach biedniejszych, rozwijających się, przeważa głównie niskonakładowa, małoobszarowa technologia i uzyskuje się tam niskie plony. W krajach rozwiniętych coraz bardziej skoncentrowana uprawa ziemniaka jako warzywa do bezpośredniej konsumpcji i surowca głównie do przetwórstwa spożywczego jest oparta na najnowszych osiągnięciach z zakresu postępu biologicznego oraz technikach i technologiach produkcji generujących wysokie plony, spełniające coraz wyższe rynkowe standardy jakości zbiorów.

Tabela 1

Zmiany w światowej wielkości produkcji ziemniaków w latach 2000-2014 na różnych kontynentach

Kontynent	2000			2014		
	pow. (tys. ha)	plon (dt/ha)	zbiory (mln t)	pow. (tys. ha)	plon (dt/ha)	zbiory (mln t)
Świat	20 086	163	327,6	19 098	200	381,6
Europa, w tym Polska	9114 1251	164 194	149,1 14,0	5617 277	222 278	124,5 7,4
Azja	7975	152	121,4	9932	188	186,9
Afryka	1255	105	13,2	1933	137	26,4
Ameryka Płn.	705	395	27,8	564	437	24,6
Ameryka Płd.	881	135	11,9	913	165	15,1
Australia i Oceania	54	313	1,7	39	413	1,6

Źródło: Dzwonkowski (red.) 2017

Dwa oblicza krajowej produkcji ziemniaków

Wielkość uprawy i technologia produkcji ziemniaków także u nas podlega ciągłym zmianom. Na początku lat 90. ubiegłego wieku powierzchnia uprawy wynosiła blisko 2 mln ha, podczas gdy obecnie tylko ok. 330 tys. ha. W ciągu ostatnich 15 lat nastąpił prawie 3-krotny spadek areału uprawy, ale tylko 2-krotny spadek zbiorów (z blisko

15 mln do ok. 8-9 mln ton). 15 lat temu uprawą ziemniaka zajmowało się w kraju ok. 1,5 mln gospodarstw rolnych, a obecnie mamy tylko 354 tys. producentów. W najbliższych latach należy spodziewać się dalszego spadku powierzchni uprawy i liczby gospodarstw uprawiających ziemniaki (tab. 2). Postępować będzie także koncentracja produkcji i profesjonalizacja metod uprawy oraz przechowywania zbiorów.

Tabela 2

Zmiany powierzchni uprawy, zbiorów i liczby gospodarstw uprawiających ziemniaki w Polsce oraz prognoza do 2025 r.

Rok badań	Powierzchnia uprawy ziemniaków (tys. ha)	Zbiory ziemniaków (tys. t)	Liczba gospodarstw uprawiających ziemniaki (tys. szt.)
2002	800	1 5524	1560
2010	401	8188	900
2013	337	7290	504
2014	277	7690	475
2015	300	6310	410
2016	312	8870	378
2017	330	9210	354
2025*	250*	8000*	230*

*prognoza IHAR

Źródło: Dzwonkowski (red.) 2017

Zmiany w technologii produkcji ziemniaków ostatnich kilku dziesięcioleci wynikają ze zmieniającej się powierzchni uprawy oraz koegzystencji dwóch systemów produkcji.

1. Socjalny (niskonakładowy), realizowany w mniejszych gospodarstwach rolnych, których liczba szacowana jest na ponad 320 tys., uprawiających ziemniaki na powierzchni poniżej 100 tys. ha (tab. 3). Zbiory przeznaczane są głównie na samozaopatrzenie gospodarstw (jadalne, pasza), a nadwyżki sprzedawane wprost z gospodarstwa i na lokalnych targowiskach. W sektorze tym w bardzo niskim stopniu korzysta się z postępu biologicznego, a stosowana agrotechnika ma tradycyjny niskonakładowy charakter (wąskie międzyrzędzia, niski poziom nawożenia mineralnego, ograniczoną do minimum ochronę roślin przed agrofagami, brak nawadniania, wysokie nakłady pracy, niski wskaźnik mechanizacji prac, prymitywne metody przechowywania zbiorów),

2. Rynkowy, realizowany w małej liczbie gospodarstw rolnych (ok. 50 tys. producentów), ale uprawiających ziemniaki na powierzchni ponad 200 tys. ha. Grupa ta, obok

koncentracji produkcji, uprawia ziemniaki w bardzo wąskich specjalizacjach na podstawie kontraktów z odbiorcami rynkowymi (produkcja nasienna, surowiec do przetworstwa spożywczego i krochmalniczego, ziemniak jadalny przeznaczony do konfekcjonowania na zaopatrzenie sieci sklepowych itp.). Technologia uprawy oparta jest na względnie wysokim i ukierunkowanym korzystaniu z osiągnięć postępu biologicznego, wprowadzaniu certyfikacji systemów gospodarowania i procesów produkcji oraz wdrażaniu innowacji w agrotechnice zgodnej z zasadami integrowanej ochrony roślin (IOR): optymalna architektura ładu, informatyczne systemy wspomaganie decyzji w nawożeniu, nawadnianiu i ochronie plantacji, korzystanie z wysoko zaawansowanej mechanizacji prac uprawowych, szczególnie zbioru i obróbki bulw, oraz stosowanie nowoczesnych metod w przechowalnictwie zbiorów.

W dalszej perspektywie czasowej produkcja socjalna ziemniaków będzie w kraju najprawdopodobniej ograniczana, natomiast produkcja towarowa będzie poddawana wielokryterialnej optymalizacji.

Tabela 3

Liczebność gospodarstw i struktura powierzchni uprawy ziemniaka w Polsce w 2016 r.

Grupy obszarowe powierzchni uprawy ziemniaka	Liczba gospodarstw uprawiających ziemniaki	Powierzchnia uprawy ziemniaka ogółem (ha)
Ogółem	378 295	300 737
Do 1 ha	327 797	83 151
Powyżej 1 ha	50 498	217 585

Źródło: dane GUS 2016

Zasadnicze cele optymalizacji procesu produkcji ziemniaka

Optymalizacja produkcji ziemniaka polegać powinna na takich działaniach, aby przy zrównoważonej weryfikacji nakładów uzyskiwać największe efekty. Można to osiągnąć dzięki posiadanej przez producenta fachowej wiedzy (doświadczenie plus śledzenie najnowszych wyników badań naukowych i wprowadzanie ich do swojej praktyki), przy uwzględnieniu istniejących ograniczeń przyrodniczych.

Wymiernymi efektami nowoczesnej produkcji ziemniaków, do których należy dążyć, są:

- uzyskiwanie wysokich plonów handlowych bulw o wysokiej wartości odżywczej i technologiczno-użytkowej;
- zrównoważone użycie środków chemicznych w produkcji w trosce o ochronę środowiska przyrodniczego i obniżenie kosztów ochrony roślin;
- obniżenie jednostkowych kosztów produkcji na 1 tonę, wynikające ze zwiększenia skali, wdrożenia postępu biologicznego i poprawy organizacji produkcji w gospodarstwie;
- wzrost dochodów producenta i zadowolenia konsumenta ziemniaków.

Osiągnięcie profesjonalizmu w uprawie i przechowywaniu ziemniaków, a dzięki temu uzyskanie większej konkurencyjności na rynku, wymaga wprowadzenia w gospodarstwach rolnych pakietu innowacyjnych rozwiązań:

- poprzez zwiększenie skali produkcji ziemniaków stajemy się poszukiwanym partnerem rynkowym, a jednocześnie obniżamy koszty jednostkowe swej działalności. Większa skala produkcji umożliwia stosowanie metod precyzyjnego rolnictwa (np. uwzględnienie w nawożeniu zmienności glebowej):
- korzystanie z osiągnięć postępu biologicznego (dobór odmian do konkretnych warunków środowiskowych, organizacyjnych i rynkowych, stosowanie kwalifikowanego materiału sadzeniowego wysokiej jakości) pozwala uzyskać wysokie plony o najwyższej jakości handlowej;
- uzyskanie, nadawanego przez PIORiN, statusu gospodarstwa rolnego lub miejsca produkcji wolnego od organizmów kwarantannowych, w tym szczególnie od bakteriozy

pierścieniowej ziemniaka (*Cms*) oraz śluzaka, pozwala na zniesienie barier w handlu międzynarodowym polskimi ziemniakami do krajów UE i państw trzecich;

- wprowadzenie powszechności w produkcji ziemniaków certyfikowanych systemów gospodarowania – integrowana produkcja (IP), system ekologiczny, inne certyfikowane systemy jakości, np. Global Gap – we wszystkich technologiach uprawy służy zwiększeniu popytu i bezpieczeństwa żywnościowego zebranego plonu. Obecnie certyfikacja metod produkcji ziemniaków w Polsce jest w zasadzie marginalna. Ekologiczny system gospodarowania w uprawie ziemniaków (Barbaś i in. 2013) jest stosowany w ok. 4 tys. gospodarstw, a system IP (Czerko i in. 2013) oraz Global Gap – w kilkuset.

Celowe wydaje się, by producenci ziemniaków w niskonakładowym konwencjonalnym systemie gospodarowania ubiegali się o certyfikat rolnictwa ekologicznego, a producenci stosujący system konwencjonalny średnio-nakładowy uzyskiwali w najbliższej przyszłości certyfikat IP (tab. 4). Certyfikacja produkcji ziemniaków mogłaby być przepustką do nowoczesnie funkcjonującego rynku. Coraz więcej konsumentów ma potrzebę świadomego kupowania, która musi być zaspokojona informacją na opakowaniu na temat metod produkcji sprzedawanych ziemniaków;

- wprowadzenie innowacyjnych zabiegów agrotechnicznych przyjaznych środowisku przyrodniczemu i przeciwdziałających następstwom stresów klimatycznych (precyzyjne dogłębne i nalistne odżywianie roślin z wykorzystaniem systemu wspomagania decyzji – SWD – oraz nowej generacji nawozów o zróżnicowanym sposobie działania, optymalizowanie architektury łanu z uwzględnieniem odmiany, kalibrażu sadzeniaków i kierunku produkcji, retencjonowanie wody potrzebnej do nawadniania oraz stosowanie oszczędnych systemów nawadniania i nawożenia w postaci fertygacji) (Nowacki 2016);
- stosowanie przez producentów ziemniaków zasad systemu IOR oraz IP (Wójtowicz i in. 2013) opartych na wynikach wieloletnich badań z zakresu kontroli zachwaszczenia oraz ochrony plantacji przed chorobami i

szkodnikami odmian o różnej odporności na agrofagi ziemniaka z wykorzystaniem SWD;

- stosowanie innowacyjnych rozwiązań w metodach składowania (palety skrzyniowe) i technologiach przechowywania (aktywna wentylacja z automatycznym sterowaniem)

zbiorów ziemniaka w celu utrzymania właściwej kondycji bulw (przeciwdziałanie uszkodzeniom, redukcja strat przechowalniczych, w tym powodowanych kiełkowaniem oraz rozwojem chorób, utrzymanie wysokiego turgoru bulw itp.).

Tabela 4

Systemy produkcji ziemniaków stosowane w Polsce w 2016 r.

System gospodarowania	Liczba gospodarstw (tys. szt.)	Średnia wielkość plantacji (ha)	Powierzchnia uprawy (tys. ha)
Niskonakładowy	319	0,27	88,7
Średnionakładowy	47	2,32	109,1
Intensywny	8	12,61	100,9
Ekologiczny	4	0,50	2,0
Ogółem	378	0,75	300,7

Źródło: szacunki oddziału IHAR-PIB w Jadwisinie

Specjalizacja w produkcji ziemniaków kreatorzem innowacyjności

Przyszłością profesjonalnej produkcji ziemniaków jest specjalizacja w określonych kierunkach. Każdy kierunek wymaga specyficz-

nej technologii uprawy. Wszystko po to, by uzyskać pożądaną jakość produktu, o ściśle określonych parametrach użytkowych lub technologicznych (tab. 5).

Tabela 5

Kierunki produkcji ziemniaków w gospodarstwach rolnych w Polsce w 2017 r.

Kierunek produkcji ziemniaków	Powierzchnia uprawy (tys. ha)	Plon (t/ha)	Zbiory (tys. ton)
Jadalne wczesne	13,5	29,0	392
Przetwórstwo spożywcze	42,0	44,0	1848
Jadalne konfekcjonowane	40,0	41,0	1640
Krochmalnictwo	29,0	35,0	1015
Nasiennictwo	5,9	24,0	142
Wielokierunkowy	199,6	20,8	4152
Razem	330,0	27,9	9207

Źródło: szacunki IHAR-PIB na podstawie danych GUS

Dziś w Polsce można wyodrębnić następujące kierunki produkcji ziemniaka:

- **ziemniak jadalny na wczesny zbiór o bulwach z ocierającą się skórką**

Celem jest uzyskanie względnie wysokiego plonu (ok. 20 t/ha) „młodych ziemniaków” o niedojrzałej, łuszczącej się skórce w dość krótkim czasie od posadzenia (po 60-75 dniach). Plantacje są lokalizowane najczęściej w rejonach o najkorzystniejszym, cieplejszym klimacie. Do uprawy wykorzystuje się odmiany o najszybszym tempie kumulacji plonu. W agrotechnice tego kierunku są stosowane w okresie wiosennym okrywy z agrowłókniny zabezpieczające rośliny przed przymrozkami. Ważnym elementem tej tech-

nologii jest podkiełkowanie sadzeńników (przyspiesza rozwój roślin), właściwa proporcja aplikowanych składników pokarmowych (niski poziom nawożenia azotem – do 70 kg/ha) oraz optymalna wielkość sadzeńników (bulwy większe) i zagęszczona obsada roślin na jednostce powierzchni. Zbiór krajowych „młodych ziemniaków” rozpoczyna się z końcem maja i trwa przez czerwiec oraz lipiec. W produkcji ziemniaków na wczesny zbiór stosuje się odmiany bardzo wczesne, wczesne, a nawet średnio wczesne.

- **ziemniak na wczesny zbiór o bulwach dojrzałych**

Ten nowy kierunek produkcji na wczesny zbiór wynika z potrzeb rynku ziemniaka konfekcjonowanego, który poszukuje bulw o dłuższej trwałości handlowej, a więc o dojrzałej skórce. Na plantacjach prowadzonych tak jak na wczesny zbiór dokonuje się desykcji łącin na 2 tyg. przed planowanym zbiorem i dzięki temu uzyskuje dojrzałą skórę na bulwach, a tym samym możliwość jednostkowego pakowania ziemniaków na zaopatrzenie sieci sklepowych.

- **ziemniak jadalny na zbiór jesienny**

Podstawowy, najbardziej rozpowszechniony kierunek produkcji ziemniaków jadalnych w naszym kraju. Obejmuje uprawę tradycyjną prowadzoną w różnych systemach gospodarowania. Bogactwo wyboru odmian jadalnych w krajowym rejestrze, a także coraz częstsze korzystanie z odmian wpisanych do Katalogu CCA UE umożliwia produkcję ziemniaków jako warzywa pod wszelkie potrzeby konsumentów (purée, sałatki, galantaria spożywcza, gotowane z wody, pieczone itp.), zużywanych od początku jesieni, przez całą zimę, aż do zbiorów następnego roku.

Węższą specjalnością jest uprawa ziemniaków jadalnych na duże bulwy przeznaczone do pieczenia lub odwrotnie, produkcja małych bulw, tzw. baby potato, gotowanych w całości i serwowanych jako dodatek do mięs czy ryb.

Najbardziej polecanymi systemami w uprawie ziemniaka jadalnego jest integrowana produkcja oraz system ekologiczny. W ostatnich latach następuje w kraju proces koncentracji i profesjonalizacji produkcji ziemniaka jadalnego poprzez jego konfekcjonowanie i zaopatrywanie hurtowni oraz bezpośrednio sieci sklepowych. Powoduje to także unowocześnianie uprawy (nawadnianie, precyzyjne nawożenie i ochrona), a tym samym zwiększanie poziomu plonowania ziemniaka w gospodarstwach, które specjalizują się w tym kierunku produkcji. Na targowiskach miejskich w dalszym ciągu duży udział w ich zaopatrywaniu mają ziemniaki pochodzące z mniejszych gospodarstw rolnych.

- **ziemniak jako surowiec dla przetwórstwa spożywczego**

Ten kierunek stawia bardzo wysokie wymagania jakościowe i użytkowe (technologiczne) wobec zbieranego plonu (na poziomie 35-50 t/ha), a w technologii uprawy stosuje się tylko wybrane odmiany, najbardziej przydatne do produkcji frytek, chipsów lub suszów ziemniaczanych. Produkcja frytek oparta jest na odmianach o wydłużonym kształcie bulw i podwyższonej zawartości suchej masy, a produkcja chipsów – na odmianach z bulwami okrągłymi i także z podwyższoną zawartością suchej masy.

Podstawowym parametrem surowca w obu kierunkach przetwarzania jest niska zawartość cukrów redukujących, co zabezpiecza gotowy produkt przed przypaleniem podczas smażenia, a w konsekwencji pozwala uzyskiwać złocisty kolor. Przemysł smażonych produktów z ziemniaka rozwinął się w Polsce na początku lat 90. ubiegłego wieku i jest zdominowany przez kapitał zagraniczny. Nieco starszym segmentem przetwórstwa spożywczego jest w naszym kraju produkcja spożywczych suszów ziemniaczanych w formie granulatu lub płatków.

Ważnymi elementami technologii uprawy ziemniaka na cele spożywcze są: odpowiednia architektura łanu (szeroka rozstawa międzyrzędzi), właściwe proporcje składników pokarmowych ze szczególnym uwzględnieniem azotu i potasu, nawadnianie plantacji niwelujące deficyt opadów oraz szczelna wielokrotnie wykonywana ochrona plantacji przed chorobami i szkodnikami. W produkcji chipsów ważne jest uzyskiwanie właściwej wielkości bulw (niezbyt duże), co niekiedy wymaga stosowania desykcji plantacji, która obniża plon ogólny bulw.

Produkcja surowca na cele spożywcze jest najbardziej skoncentrowana. Zajmują się nią specjalistyczne gospodarstwa rolne, współpracujące z zakładami przetwórczymi, o dużej skali produkcji (powyżej 50 ha ziemniaków w gospodarstwie), posiadające w większości przechowalnie. Bardzo ważnym elementem przetwórstwa spożywczego ziemniaków jest jakość surowca. Zakłady przetwórstwa spożywczego chcą uzyskiwać jak największą wydajność produktu finalnego. W uproszczeniu zakłada się więc, że ze 100 kg ziemniaków powinno się otrzymać

30 kg chipsów lub 45,6 kg frytek. Skala produkcji surowca na cele przetwórcze (frytki, chipsy, susze) to 1,2-1,4 mln ton rocznie.

- **ziemniak dla przemysłu skrobiowego oraz dla gorzelnictwa**

Zasadniczą ideą tej technologii uprawy jest uzyskanie maksymalnego plonu skrobi z jednostki powierzchni, a wszystkie stosowane zabiegi agrotechniczne w połączeniu z właściwościami skrobiowych odmian ziemniaka mają za zadanie podnieść zawartość skrobi w bulwach w celu uzyskania wysokiego plonu ogólnego bulw, na poziomie 35-60 t/ha. Wielkość i wygląd zewnętrzny bulw nie ma w tym kierunku produkcji większego znaczenia. Zawartość skrobi w bulwach odmian skrobiowych waha się od 16 do ponad 23%. Plon skrobi z 1 ha jest zależny także od poziomu plonowania, ale w korzystnych warunkach waha się od 6 do ponad 10 ton. Odmiany skrobiowe należą głównie do grupy późniejszych, choć coraz częściej hodowcy oferują także odmiany skrobiowe średnio wczesne, a nawet wczesne. Z każdym rokiem następuje w kraju koncentracja produkcji surowca przeznaczonego dla krochmalnictwa.

- **produkcja nasienna ziemniaka**

W ramach tego kierunku można wyodrębnić następujące technologie:

- tradycyjna polowa produkcja kwalifikowanych sadzeniaków. Celem jej jest uzyskanie bardzo wysokiej zdrowotności bulw w zbieranym plonie (wolne od chorób wirusowych i grzybowych) oraz wysokiego współczynnika rozmnożenia (bulwy drobne o średnicy 35-55 mm). Plantacje nasienne są bardzo trudne w prowadzeniu, bardzo kosztowne i obciążone wysokim ryzykiem dyskwalifikacji przez służby fitosanitarne kraju. Muszą być izolowane przestrzennie i szczególnie chronione przed zawleczeniem organizmów kwarantannowych z zewnątrz (np. wskutek nieuprawnionego wchodzenia na plantację).

Zbiór kwalifikowanego materiału sadzeniakowego odbywa się dość wcześnie po uprzednim zniszczeniu łęcin (przerwanie okresu wegetacji celem uzyskania odpowiedniego kalibrażu bulw i zachowania ich wysokiej zdrowotności). Polowa produkcja nasienna ziemniaka jest zlokalizowana w najzdrowszych regionach kraju (północnych oraz w dawnych tzw. rejonach zamkniętych

o najniższej presji infekcyjnej mszyc – wektorów chorób wirusowych;

- szklarniowa (pod osłonami) – produkcja minibulw w obiektach zamkniętych, niedostępna dla obcych osób. Tą metodą produkuje się materiały bazowe do dalszych rozmnożeń polowych;

- laboratoryjna – produkcja mikrobulw w izolowanych, niedostępnych dla osób trzecich zamkniętych pomieszczeniach. Tak namnaża się materiał sadzeniakowy I etapu nasiennictwa ziemniaka.

Wszystkie wyżej wymienione technologie różnią się między sobą bardzo wieloma elementami, takimi jak: gęstość sadzenia (celem uzyskania pożądanej wielkości bulw), rozstawa międzyrzędzi, intensywność ochrony roślin, poziom nawożenia i proporcje poszczególnych składników pokarmowych, a przede wszystkim dobór odmian najlepszych dla poszczególnych kierunków użytkowania: ziemniaka jadalnego zbioru wczesnego i jesienno, ziemniaka jadalnego konfekcjonowanego i przeznaczonego do sprzedaży targowiskowej, surowca do przetwórstwa spożywczego lub skrobiowego oraz kwalifikowanych sadzeniaków.

Podsumowanie

Wprowadzanie do uprawy ziemniaka coraz bardziej zaawansowanych technologii o charakterze innowacyjnym przyczynia się optymalizacji kosztów produkcji, zmniejszenia obciążenia środowiska przyrodniczego i poprawy jakości uzyskiwanych plonów. Do zabiegów agrotechnicznych najbardziej podatnych na innowacyjność należą: nawożenie i odżywanie roślin (analiza żyzności gleby, stosowanie testów odżywienia roślin, dogłębne nawozy wieloskładnikowe makro- i mikroelementowe, preparaty antystresowe szybkiego działania), optymalizowanie obsady roślin na jednostce powierzchni w zależności od kierunku użytkowania zbiorów, oszczędzające wodę nawadnianie plantacji, mechanizacja zbioru i obróbki bulw oraz technika przechowalnicza.

Do barier ograniczających optymalizację produkcji ziemniaków należą: specjalizacja, która prowadzi do skracania zmianowań, unikanie stosowania nawozów rolniczych, używanie ciężkich maszyn zagęszczających

glebę, zbyt kosztowne nawadnianie oraz przechowalność ziemniaka.

Literatura

1. Dzwonkowski W. (red.) 2017. Rynek Ziemniaka. Stan i perspektywy nr 44. Analizy Rynkowe IERIGŻ Warszawa: 37 s.; **2. Nowacki W. (red.) 2013.** Ekologiczna produkcja ziemniaka. Wyd. II zm. i uzup. IHAR-PIB Oddz. Jadwisin: 247 s.; **3. Nowacki W. (red.) 2014.** Metodyka integrowanej produkcji ziemniaka.

Wyd. II zm. GIORiN Warszawa: 75 s.; **4. Nowacki W. 2016.** Racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi w uprawie ziemniaka. [W:] Innowacyjne metody gospodarowania zasobami wody w rolnictwie. Monogr. CDR Brwinów: 273-286; **5. Studia i analizy statystyczne 2017.** Rolnictwo 2016. GUS Warszawa: 179 s.; **6. Wójtowicz A., Mrówczyński M. (red.) 2013.** Metodyka integrowanej ochrony ziemniaka dla producentów. IOR-PIB Poznań, ISBN 978-83-89867-94-0: 68 s.

