

## CZYNNIKI AGROTECHNICZNE WARUNKUJĄCE ZDROWOTNOŚĆ WARZYW W UPRAWIE SZKLARNIOWEJ

*Jerzy Skierkowski*

Instytut Warzywnictwa, Skierniewice

### WSTĘP

Zrealizowany w ostatnim pięcioleciu program budownictwa szklarniowego w sektorze gospodarki państwowej, głównie w Państwowych Gospodarstwach Rolnych, przewidywał około 250 ha szklarni. Wielkość budowanych obiektów wahała się w granicach od 6 do 20 ha. Planowana wielkość poszczególnych obiektów szklarniowych jest jeszcze większa. Stwierdzono, że im większy obiekt szklarniowy tym zagadnienia związane z ochroną roślin, a tym bardziej z profilaktyką, są ważniejsze. Obserwuje się to w większości obiektów szklarniowych uruchomionych w ostatnich latach w PPGR. W niektórych z tych obiektów występuje wyjątkowo duże nasilenie chorób i szkodników już w drugim lub trzecim roku od czasu uruchomienia szklarni.

Z będących w naszej dyspozycji danych wynika, że w niektórych obiektach szklarniowych zbudowanych ostatnio w Państwowych Przedsiębiorstwach Ogrodniczych, uzyskujemy plony dość wysokie, czasem przekraczające 15 kg pomidorów z 1 m<sup>2</sup> szklarni rocznie, w innych zaś nie osiągamy zakładanych wydajności.

Przyczyn dużych różnic w wynikach produkcyjnych nie można dozukiwać się oczywiście tylko w zdrowotności samych roślin, ponieważ inne czynniki wpływają na te wydajności również bardzo istotnie.

### WPLYW PODŁOŻA NA ZDROWOTNOŚĆ ROŚLIN

Największy wpływ na zdrowotność roślin ma samo podłoże. Gleba o złych warunkach fizycznych, zakażona patogenami, ma zasadniczy wpływ na szybkość rozwoju systemu korzeniowego, a tym samym na prawidłowość i szybkość rozwoju całej rośliny. O tym, jakie wyniki

osiągniemy w produkcji szklarniowej, często decyduje wybór samego terenu pod budowę obiektu szklarniowego.

Gleby ciężkie i nieprzepuszczalne podglebie stwarzają nie tylko złe naturalne warunki środowiska dla rozwoju systemu korzeniowego, lecz również są powodem do wcześniejszego występowania chorób i szkodników pochodzenia glebowego. Stanowią one znacznie większe zagrożenie dla roślin w złych warunkach fizycznych gleby, przy bardzo ograniczonym rozwoju systemu korzeniowego. Nawet na ten sam stopień nasilenia patogenów glebowych rośliny silniej reagują na glebach ciężkich o małej zawartości substancji organicznych, niż na glebach lekkich o dużej zawartości próchnicy.

Przy intensywnym nawożeniu mineralnym warzyw uprawianych w szklarniach, warunki rozwoju systemu korzeniowego szybko ulegają pogorszeniu ze względu na wzrastające zasolenie gleby. Kumulujące się działanie patogenów glebowych i zasolenia gleby doprowadza do słabego rozwoju roślin, znacznego ich porażenia chorobami pochodzenia glebowego, a w konsekwencji do znacznego ograniczenia plonów.

Zalecenia w celu uniknięcia tego rodzaju niekorzystnej sytuacji są stosunkowo proste, ale odnoszą się do okresu poprzedzającego decyzję o lokalizacji obiektu szklarniowego. Podstawowym kryterium takiej lokalizacji powinno być wykluczenie terenów charakteryzujących się ciężką glebą i nieprzepuszczalnym podglebiem, zaś preferowanie pod budowę szklarni terenów charakteryzujących się lekkim, przepuszczalnym podglebiem, jak również lekką glebą. Ze względów technologicznych ważniejsze jest podglebie niż sama gleba, której własności można zasadniczo zmienić przez zastosowanie odpowiednich nawozów organicznych.

Czasem istnieją sytuacje, w których nawet niekorzystne warunki glebowe i podglebia nie mają wpływu na lokalizację obiektu szklarniowego. Wypadki te istnieją wtedy, jeżeli np. w określonym rejonie jest korzystne źródło ciepła do ogrzewania kombinatu szklarniowego, a nie ma w ekonomicznie uzasadnionym zasięgu działki o odpowiednich warunkach glebowych. Wtedy świadomie zdecydować można o budowie takiego obiektu ponosząc dodatkowe koszty drenażu, który musi być wykonany w sposób gwarantujący jego prawidłowe działanie. Zagęszczenie ciągów drenarskich dochodzić może przy glebach ciężkich nawet do 1,5 m odległości pomiędzy ciągami, uwzględniając oczywiście stosowanie warstwy żwiru na poziomie drenów, pozwalającego na równomierne odbieranie wody z warstwy całej gleby. Takie rozwiązanie jest oczywiście rozwiązaniem drogim, jednak niezbędnym do uzyskania właściwych efektów produkcyjnych i ekonomicznych.

## UPRAWA I NAWADNIANIE

Niezmiernie ważnym czynnikiem przy uprawie warzyw bezpośrednio w glebie w szklarni jest głębokość uprawy gleby. Doświadczenia przeprowadzone w Instytucie Warzywnictwa pozwoliły na wykrycie bardzo dużych różnic przy dwóch głębokościach uprawy gleby. W pierwszym wypadku gleba uprawiana była do głębokości 25 cm przy ręcznym przekopywaniu pasów, w których sadzono rośliny, w drugim zaś głębokość ta wynosiła 50 cm. Jak obrazują zamieszczone w tabeli 1 liczby, różnice

Tabela 1

Plonowanie pomidorów w zależności od głębokości uprawy gleby w szklarni

Uprawa	Plon wczesny zebrany do 1 VI		Wskaźnik wzrostu handlowego plonu wczesnego	Plon całkowity		Wskaźnik wzrostu plonu handlowego
	handlowy (kg/m <sup>2</sup> )	ogólny (kg/m <sup>2</sup> )		handlowy (kg/m <sup>2</sup> )	ogólny (kg/m <sup>2</sup> )	
<b>1965</b>						
Płytko *	1,29	1,70		6,14	6,92	
Głęboko **	1,71	2,12	132,6	7,54	8,23	122,8
<b>1966</b>						
Płytko *	2,53	2,66		8,09	8,51	
Głęboko **	3,13	3,31	123,7	9,59	10,41	118,6

\* Przekopywanie w miejscach podwójnych rzędów roślin (na szer. 70 cm) do głębokości 25 cm.

\*\* Przekopywanie w miejscach podwójnych rzędów roślin (na szer. 70 cm) do głębokości 50 cm.

w uzyskanych plonach były znaczne i z całą pewnością uzasadniały stosowanie droższej głębokiej uprawy.

Ważnym czynnikiem agrotechnicznym, wpływającym na zdrowotność roślin w szklarni, jest system nawadniania. Od prawidłowego systemu nawadniania oczekujemy przede wszystkim równomiernego i powolnego nawilżenia gleby, najczęściej przy uniknięciu moczenia nadziemnej części rośliny, jak również przy uniknięciu zwiększania wilgotności względnej powietrza w szklarni. Wiemy bowiem, że moczenie roślin, czy nadmierne zwiększanie wilgotności powietrza w szklarni, sprzyja infekcji roślin przez choroby grzybowe, jak również wzmacnia rozprzestrzenianie się tych chorób. Dotyczy to szczególnie pomidorów, które są główną rośliną uprawianą w szklarniach i pod folią.

Idealnym systemem nawadniania, pozwalającym na uniknięcie mo-

czenia roślin, jak również na zwiększanie wilgotności względnej powietrza w szklarni jest nawadnianie kropłowe. System ten polega na doprowadzeniu wody do każdej rośliny poprzez kapilary, a więc umożliwia bardzo powolne dostarczanie wody — kroplami pod każdą roślinę. System ten jest bardzo rozpowszechniony w krajach Europy Zachodniej o dużych tradycjach ogrodniczych, natomiast u nas do chwili obecnej w zasadzie stosowany jest jedynie w doświadczeniach i na niewielkich powierzchniach w szklarniach. Zasadniczą przeszkodą w jego rozpropagowaniu jest brak odpowiednich kapilar z tworzyw sztucznych, jak i wężyków o różnych przekrojach, wykonywanych z właściwych tworzyw sztucznych.

Stosując nawadnianie kropłowe nie wpływające na okresowe zwiększanie wilgotności powietrza i moczenie roślin można bardzo ograniczyć konieczność stosowania środków grzybobójczych, podczas uprawy pomidorów w szklarni.

#### OGRZEWANIE SZKLARNI

Sposób rozwiązania instalacji centralnego ogrzewania wpływa istotnie na zdrowotność roślin w szklarni, szczególnie pomidorów szklarniowych. Prawie we wszystkich obiektach szklarniowych w Polsce, niezależnie od ich wielkości, spotkać można w zasadzie dwa systemy ogrzewania. Starszy z nich to ogrzewanie górne, w którym rury grzejne umieszczone są nad wierzchołkami roślin, drugi — nowszy system — polega na rozmieszczeniu rur grzejnych na ścianach bocznych, szczególnie u dołu tych ścian.

Obydwa z wymienionych systemów posiadają znaczne wady, które w dużym stopniu wpływają również na zdrowotność samych roślin. Nie powodują np. wystarczająco intensywnej cyrkulacji powietrza w pobliżu samych roślin, a instalacje grzejne mają niedostateczny wpływ na temperaturę gleby czy podłoża w szklarni. Ostatnio zalecane i stosowane systemy centralnego ogrzewania w krajach o wysokim poziomie technicznym w produkcji ogrodniczej eliminują braki techniczne systemów ogrzewania stosowanych do tej pory. Zmiany w stosunku do rozwiązań stosowanych u nas polegają na tym, że część rur grzejnych umieszczana jest w formie grzejników pętlicowych w międzyrzędziach roślin. Takie rozmieszczenie umożliwia ogrzewanie powietrza tuż przy ziemi i uzyskanie wstępującego prądu powietrza na skutek różnic ciężarów właściwych powietrza. W ten sposób cała roślina jest obejmowana wznoszącym się prądem powietrza, a więc jest osuszana oraz nagrzewana. Rury grzejne umieszczone nisko nad ziemią, ewentualnie na ziemi w międzyrzędziach roślin, powodują także nagrzewanie się gleby w szklarni. Ma to wpływ zarówno na stworzenie lepszych warunków do rozwoju systemu

korzeniowego, a tym samym na zmniejszenie możliwości infekcji przez przesuszenie najbardziej wierzchniej warstwy gleby.

Wykonanie i eksploatacja tego rodzaju systemu ogrzewania są oczywiście bardziej kłopotliwe, jednak korzyści wynikające ze stosowania go znacznie przewyższają nakłady.

#### PIERŚCIENIOWY SYSTEM UPRAWY ROŚLIN

Wszystkie zalecenia dotyczące agrotechniki, a mające wpływ pośredni czy bezpośredni na zdrowotność roślin, mogą odnosić się oczywiście do tych obiektów, które posiadają niezakażone lub mało zakażone gleby. W obiektach szklarniowych, w których gleby są w wysokim stopniu zakażone, zwłaszcza przy złych warunkach glebowych i braku możliwości racjonalnego odkażania, można stosować inne metody agrotechniczne, pozwalające na wyeliminowanie wpływu zainfekowanej gleby na zdrowotność roślin.

Jedną z metod, która stała się w naszym warzywnictwie szklarniowym dość popularna, jest uprawa roślin — głównie pomidorów — w tzw. pierścieniach. Są to cylindry bez dna wykonane z folii polietylenowej lub winidurowej. Ich średnica i wysokość wynoszą około 20 cm. Cylindry te wypełniane są świeżym substratem organicznym sporządzonym z torfu wysokiego lub z torfu niskiego, bądź z kompostu z kory drzew iglastych, względnie z mieszanin tych materiałów organicznych. Do pierścieni wypełnionych substratem wysadza się rozsadę. System uprawy pierścieniowej może być prowadzony w dwojaki sposób. Pierwszy z nich polega na tym, że pierścienie wypełnione substratem ustawia się bezpośrednio na glebie. Umożliwia to rozwój korzeni w czystym zdrowym podłożu w pierwszym okresie rozwoju roślin, a następnie korzenie przerastają do gruntu szklarni.

Drugi system polega na całkowitym odizolowaniu systemu korzeni od gleby w szklarni. Przed przystąpieniem do wysadzania roślin w szklarni wzdłuż planowanych rzędów roślin wykonuje się rowki o głębokości 10 cm i szerokości 70 cm, a następnie całą powierzchnię szklarni wyścieła się folią polietylenową. Rowki po przykryciu folią wypełnia się świeżym substratem organicznym, a następnie na tym substracie ustawia się wypełnione — również substratem organicznym — pierścienie foliowe. Ten system uprawy pozwala na wyeliminowanie chorób i szkodników pochodzenia glebowego, jeśli oczywiście substrat stosowany do uprawy roślin nie został zakażony przed wniesieniem go do szklarni. Jest to niewątpliwie system pracochłonny, jednak daje dużą gwarancję wysokich plonów, jak również plonów znacznie wcześniejszych niż przy popularnie stosowanej uprawie roślin w glebie. System korzeniowy roślin, szcze-

gólnie w pierwszej fazie swojego rozwoju — a więc w okresie kiedy temperatura gleby w szklarni jest bardzo niska — znajduje się w wyższych temperaturach, zbliżonych do temperatury powietrza, co powoduje jego znacznie szybszy rozwój, a tym samym szybszy rozwój całej rośliny.

System uprawy roślin w kulturach pierścieniowych jest już szeroko rozpowszechniony w produkcji, szczególnie zaś ten wariant metody, który polega na bezpośrednim ustawianiu pierścieni na gruncie szklarni. Poza opisanymi, istnieją jeszcze inne metody, które bądź są opracowywane, bądź nie znalazły dotychczas szerszego zastosowania. Można wymienić tutaj metody pierścieniowo-hydroponiczne, kontenerowe, względnie hydroponiczną uprawę roślin w szklarniach. Nie mają one jednak dotychczas większego znaczenia praktycznego ze względu na brak dostatecznego sprawdzenia ich w produkcji, jak również ze względu na to, że wymagają znacznych nakładów robocizny ręcznej.

#### WIETRZENIE SZKLARNI

Czynnikiem technicznym posiadającym duży wpływ na zdrowotność roślin jest wietrzenie szklarni. Zależy ona m.in. od systemu wentylacji, oraz od prawidłowości eksploatacji wentylacji. Odnosi się to głównie do roślin wrażliwych na zbyt wysokie wilgotności powietrza. Prawidłowo eksploatowana wentylacja powinna zapewniać optymalne poziomy temperatur w szklarni, jak również optymalne poziomy wilgotności powietrza. Dlatego też najnowsze systemy ogrzewania i wentylacji szklarni polegają na całkowitym zautomatyzowaniu tych procesów. Ma to znaczenie szczególne w okresach zmiennej pogody, zmiennego nasłonecznienia i często następujących różnic w temperaturach zewnętrznych. Automatyczne sterowanie temperaturami i wilgotnością względną powietrza w szklarni pozwala na stwarzanie optymalnych warunków wzrostu i rozwoju dla roślin, jak również w znacznym stopniu eliminuje możliwość pojawienia się chorób grzybowych, które z reguły występują w szklarniach o złych warunkach wewnętrznego klimatu.

#### ODPORNE ODMIANY

W ostatnim dziesięcioleciu można zaobserwować znaczny postęp w walce z chorobami i szkodnikami przez zastosowanie odpornych odmian. Są to przeważnie mieszańce heterozyjne wykazujące odporność na kilka najważniejszych chorób grzybowych, a ostatnio nawet wirusowych. Osiągnięcia w zakresie hodowli pozwoliły więc na znaczne zmniejszenie ryzyka produkcji ze względu na choroby, jak również pozwoliły na potanieńczenie produkcji — mimo, że koszt nasion mieszańców heterozyjnych jest

wielokrotnie wyższy od ceny nasion odmian ustalonych. Osiągany ciągły postęp w tym zakresie pozwala mieć nadzieję, że w przyszłości będziemy mogli eliminować szkodliwy wpływ większej liczby chorób i szkodników niż w tej chwili.

Z innych metod agrotechnicznych, pozwalających na eliminowanie wpływu patogenów glebowych na rośliny uprawne, można wymienić stosowanie odpornych na kilka chorób grzybowych podkładek używanych przy uprawie pomidorów (KVFN). Podkładowki te stosowane do szczepienia na nich odmian uprawnych pozwalają na wyeliminowanie niebezpieczeństwa korkowatości korzeni, verticiliozy, fuzariozy, jak również nicieni. Szczególne znaczenie ma szczepienie odmian uprawnych pomidorów na odpornych podkładowkach w tych obiektach szklarniowych, w których nie ma możliwości termicznej ani chemicznej dezynfekcji gleby, a gleba odznacza się dużym stopniem zakażenia. Jako drugi przykład tej metody można wymienić stosowanie podkładowki z dyni figolistnej przy uprawie ogórka szklarniowego. Również w tym wypadku podkładowka odznacza się nie tylko odpornością na większość chorób glebowych atakujących ogórki lecz również odznacza się silniejszym wzrostem systemu korzeniowego, co sprzyja szybszemu rozwojowi roślin, jak również uzyskiwaniu wyższych plonów.

#### DEZYNFEKCJA PODŁOŻA I ZDROWA ROZSADA

Omawiając agrotechniczne metody walki z chorobami i szkodnikami roślin szklarniowych należy wymienić jeszcze wpływ stosowanych rozstawów roślin w szklarni, od których w dużym stopniu zależy zdrowotność roślin, jakość i wysokość plonów.

Duży wpływ na zdrowotność roślin w szklarni wywiera prawidłowe nawożenie. Rośliny prawidłowo nawożone rozwijają się szybciej, szybciej rosną i są znacznie mniej podatne na choroby.

Niezmiernie ważnym warunkiem do otrzymania zdrowych roślin — o czym wspomniano wcześniej — jest posiadanie zdrowego, nie zakażonego podłoża. O ile do zabiegów agrotechnicznych zaliczyć można zabiegi związane z dezynfekcją termiczną lub chemiczną podłoża w szklarni, to podkreślić należy, że te zabiegi są niezwykle ważne i warunkują powodzenie całej produkcji. Jednak tematyka związana z termicznym czy chemicznym odkażaniem podłoża w szklarni jest tematyką na tyle obszerną, że nie może być szczegółowo omówiona w tym opracowaniu. Chciałbym natomiast podkreślić niezwykle ważny wpływ zdrowotności samej rozsady, którą wysadzamy w szklarni. Rozsada zainfekowana podczas jej produkcji, produkowana w zainfekowanym podłożu, a następnie wnoszona do szklarni powoduje zakażenie podłoża nawet poprzednio pra-

widłowo zdezynfekowanego. Ta przyczyna roznoszenia infekcji po obiekcie szklarniowym najczęściej nie jest doceniana przez producentów, staje się powodem bardzo wczesnego zakażenia roślin, a w konsekwencji uzyskania znacznie niższych plonów.

Na zakończenie należy podkreślić, że w naszej produkcji szklarniowej zbyt mało uwagi poświęca się higienie, a więc unikaniu roznoszenia chorób i szkodników poprzez nieuwagę lub lekceważenie podstawowych zasad profilaktyki.

*Ежи Скерковски*

#### АГРОТЕХНИЧЕСКИ-ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ ЗДРАВООСОСТОЯНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ТЕПЛИЦАХ

##### Резюме

В докладе обсуждено значение разных агротехнических факторов для здравостояния овощных культур разводимых в закрытом грунте. Наиболее важным фактором является хорошее местоположение теплиц так как почва создает условия благоприятные для развития растений. Контейнеризированная система разведения растений может защищать их от почвенных патогенов. Хорошая вентиляция и отопление теплиц является очень важным фактором. Удобрение и поливание растений могут в значительной степени улучшить условия развития растений и таким образом потери вызываемые патогенами понижаются.

*Jerzy Skierkowski*

#### AGROTECHNICAL FACTORS AFFECTING HEALTH CONDITIONS OF VEGETABLES GROWN UNDER GLASS

##### Summary

The significance of various agrotechnical factors for health status of vegetables grown under glass has been reviewed. The most important factor is good localization of greenhouses so the soil offers good conditions for plant growth. The ring culture system of growing plants can protect them against soil-born diseases. Good ventilation and heating of glasshouses is very important. Proper fertilizing and watering the plants can significantly increase the growing conditions of plants so they do not suffer due to pathogens' attack.