Próby bezglebowej uprawy goździków szklarniowych

Lesessais de culture sans sol des oeillets de serre

Z. GUMIŃSKA i M. GRACZ

WSTĘP

Uprawa goździków w ciągu wieków spowodowała uszlachetnienie tych roślin, a co za tym idzie — silne ich wydzielakacenie. Uważana jest ona za trudną i kosztowną. Jednak pod względem powierzchni uprawy w świecie goździki zajmują pierwsze miejsce (Europa około 6000 ha) wśród upraw roślin ozdobnych (Małek 1960).

W Polsce rynek odczuwa ciągłe niedobór goździków, należałoby więc zmniejszyć lub usunąć ograniczające uprawę goździków szklarniowych choroby (*Fusarium*) i szkodniki oraz trudności w przygotowaniu ziemi i sadzonek.

W gospodarstwach szklarniowych, które mają ziemię gliniastą, odpowiednią do uprawy goździków, trzy lata trwa bardzo kosztowne przygotowanie ziemi. Uprawa goździków w szklarni ciągnie się nieraz przez szereg lat bez zmianowania. Plantacja może być opłacalna rok, dwa, nawet trzy lata. Po tym okresie powinna być zlikwidowana, a warstwa ziemi do głębokości 25—40 cm zmieniona. Eliminując ziemię można ograniczyć przenoszenie szkodników i chorób. W przeciwnym wypadku należy liczyć się z masowym ich występowaniem, spadkiem plonu i gorszą jakością kwiatów.

Istnieje przekonanie, że goździki wymagają przepuszczalnego podglebia i bardzo żyznej, strukturalnej, bogatej w próchnicę gleby. Nie znoszą natomiast świeżego obornika. Dlatego odpowiednie przygotowanie ziemi pod goździki trwa kilka lat. Według autorów niemieckich (Sander 1931, Münz, Schupp 1952, Post 1952, Reiter 1954a, 1954b, Stromby 1957/58) za najlepszą dla goździków uważa się ziemię przygotowaną na polu, na którym przez 1—2 lat uprawiano wieloletnie lub jednoroczne rośliny motylkowe na oborniku (500—700 q na ha), przyorane na zielony nawóz.

W Anglii stosuje się różne mieszanki ziemi, których podstawą jest tzw. „loam” (M ü n z 1952); jest to 10—15-centymetrowa warstwa darni z wieloletnich łąk nadmorskich, kompostowana 2 lata z przegniłym obornikiem, dodatkiem nawozów sztucznych oraz z mączką kostną i wiórami rogowymi.

W Ameryce, Anglii i Niemczech, by usunąć lub ograniczyć wymianę ziemi, stosuje się dezynfekcję chemiczną, parowanie ziemi lub płodozmiany. Według opinii większości autorów (l.c.) koszt parowania pokrywa się prawie z kosztem wymiany i daje podobne rezultaty, pod warunkiem, że parowanie przeprowadzone jest dokładnie. Podobnie dezynfekcja chemiczna ziemi daje pewne efekty, lecz nie rozwiązuje problemu wymiany ziemi (działanie krótkotrwałe). Wprowadzenie w szklarni płodozmianu powoduje zmniejszenie nasadzeń goździków na korzyść innych roślin i stanowi tylko półśrodek.

Z przytoczonych przykładów wynika, że przygotowanie ziemi pod goździki jest zabiegiem pracochłonnym, długotrwałym i decydującym o powodzeniu uprawy.

Znane są próby zastępowania ziemi dla różnych gatunków roślin innymi rodzajami podłoża. G e r i c k e (1946) wymienia goździki jako rośliny specjalnie trudne do uprawy hydroponicznej, lecz nie podaje cyfr ilustrujących wyniki. H a m p e i T r u f f a u t (1938) — francuscy uczeni, którzy kontynuowali doświadczenia hydroponiczne G e r i c k e g o, stwierdzają w swych publikacjach, że uprawa goździków jest specjalnie trudna i nie dała w ich doświadczeniach rezultatów.

Praca niniejsza miała na celu zbadanie możliwości zastąpienia ziemi „goździkowej” innymi podłożami, łatwiejszymi w zastosowaniu, a równocześnie nie obniżającymi plonów.

OPIS DOŚWIADCZEŃ

Praca opiera się na pięciu doświadczeniach przeprowadzonych w szklarniach Zakładów Ogrodniczych PGR Chróścina, w latach od 1955 do 1958, oraz w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu od 1957 do 1961 r. Zakres doświadczeń zmieniał się w ciągu tych 6 lat w miarę uzyskiwanych wyników.

W badaniach tych porównywano rozwój i plonowanie goździków hodowanych: 1. na typowej ziemi goździkowej, 2. na torfie, 3. mieszance torfu i żużlu, 4. w podłożu ułożonym warstwami z torfu i żużlu, 5. w samym żużlu, 6. w gruzie budowlanym, 7. w hydroponiku oraz 8. w doniczkach „podsiąkowych”. Przebieg i wyniki poszczególnych doświadczeń przedstawiają się następująco:

Doświadczenie I.

Doświadczenie przeprowadzono w szklarni Zakładów Ogrodniczych PGR Chróścina Nyska, od czerwca 1955 do czerwca 1956 roku. Porównywano dwa obiekty: ziemię goździkową (przygotowaną jak zwykle w Chróscinie) i torf ogrodniczy. Doświadczenie zostało założone według metody systematycznej (R o d l e w i c z 1956) w 6 powtórzeniach. Powierzchnia każdego poletka wynosiła 2 m², a grubość warstwy ziemi lub torfu 30 cm, na gliniasto-piaszczystym podglebiu. Goździki odmiany William Sim posadzono 18 czerwca 1955 r. w rozstawie 20 x 25 cm, w szklarni goździkowej w optymalnych warunkach glebowej uprawy. Poletka z podłożem torfu ogrodniczego podlewano zimą raz w miesiącu, a dwa razy w miesiącach letnich, roztworem nawozów sztucznych według zaleceń P o s t a (1952) stosując na 1 m² powierzchni od marca do października: 9,3 g N; 3,4 g P₂O₅; 15,6 g K₂O; 4,5 g CaO; 1,9 g MgO, od października do marca: 6,2 g N; 1,8 g P₂O₅; 11,9 g K₂O; 2,6 g CaO; 0,9 g MgO. Prace pielęgnacyjne takie, jak podlewanie ziemi, wietrzenie szklarni, formowanie i obrywanie bocznych pąków kwiatowych oraz zasilanie w lecie gnojówką wykonywano jednakowo na poletkach z ziemią i z torfem. Na poletkach torfowych nie stosowano motyczenia, gdyż torf był dostatecznie pulchny i nie zachwaszczony, natomiast na poletkach z ziemią motyczono co sześć tygodni. Obserwacje wykazały, że rośliny zarówno na podłożu torfowym, jak i na ziemi rosły i rozwijały się normalnie, jednak zieleń liści na torfie była intensywniejsza, a podatność na rdzę mniejsza.

TABELA 1 - TABLEAU 1

Ilość i jakość kwiatów goździków uprawianych na ziemi goździkowej i torfie
Quantité et qualité des fleurs des oeillets cultivés sur la terre et dans la tourbe

Średnie z 6 powtórzeń - Moyennes de 6 repetitions					
podłoże - fondation	liczba kwiatów z poletka w szt. quantité de fleurs d'un champ d'expérience	liczba kwiatów z rośliny w szt. quantité de fleurs d'une plante	długość łodygi w cm longueur de la tige	długość pąka w cm longueur du bourgeon	obwód pąka w cm circonférence du bourgeon
Torf ogrodniczy La tourbe jardinage	254,6	3,6	79	5,3	7,9
Ziemia goździkowa La terre préparée pour les oeillets	252,3	3,5	75	5,0	7,9
Przedział ufności Intervalle de confiance			18,5		

Torf dłużej utrzymywał wilgoć, wskutek czego goździki płytko się korzeniące nie traciły wierzchnich korzeni z włosnikami. W ziemi natomiast wskutek nierównomiernego wysychania część korzeni powierzchniowych z dużą ilością włosników ginęła wskutek braku wody lub uszkodzeń mechanicznych przy motyczeniu. Pierwsze kwiaty na poletkach torfowych ukazały się we wrześniu, wyprzedzając o tydzień zakwitanie na poletkach z ziemią. Po roku uprawy doświadczenie zlikwidowano. Całoroczne plony kwiatów przedstawia tabela 1.

Jak wynika z danych tabeli 1, podłoże torfowe dało takie same efekty pod względem ilości i jakości kwiatów, jak ziemia goździkowa. Nieznaczne różnice nie przekraczają wielkości błędu doświadczalnego.

Doświadczenie II.

Doświadczenie przeprowadzono w szklarni Zakładów Ogrodniczych PGR Chróścina od marca 1958 r. do czerwca 1960 r. Porównywano w nim dwa obiekty, mianowicie ziemię goździkową i mieszankę żużlu z torfem ogrodniczym. Wprowadzenie żużlu miało na celu poprawienie stosunków powietrznych w wilgotnym torfie. W tym celu użyto żużlu (szlaki) z pieców centralnego ogrzewania. Przed użyciem do doświadczeń żużlu rozdrobniono go (grudki około 5 cm ϕ) i przepłukano wodą dla usunięcia szkodliwych dla roślin związków. Mieszanka zawierała torf i żużel w stosunku objętościowym 1:1.

Doświadczenie założono w 6 powtórzeniach, w układzie systematycznym na poletkach o powierzchni 1,5 m². Grubość warstwy ziemi oraz

TABELA 2 - TABLEAU 2

Ilość kwiatów goździków uprawianych na ziemi goździkowej i mieszance żużlu z torfem
Quantité de fleurs des oeillets cultivés sur la terre et dans la mélange de la tourbe et de scories

Podłoże - Fondation	Liczba kwiatów z poletka w szt. Quantité de fleurs d'un champ d'expérience		Liczba kwiatów z rośliny w szt. Quantité de fleurs d'une plante		Liczba nowych pędów w szt. Quantité de nouvelles pousses d'un champ d'expérience
	1958	1959	1958	1959	
Mieszanka żużlu z torfem Mélange de la tourbe et de scories	114	216,8	5,7	11	196
Ziemia goździkowa Terre préparé pour les oeillets	110	189,9	5,5	9,5	186
Przedział ufności Intervalle de confiance (0,95)	4,9	23,4			

mieszanki wynosiła 30 cm. Nawożenie i pielęgnacja były podobne jak w doświadczeniu opisanym poprzednio. Goździki odmiany William Sim posadzono 12 marca 1958 r. W ciągu okresu uprawy wzrost i rozwój roślin uprawianych na ziemi i mieszance był podobny. Jednak rośliny na poletkach z mieszanką były intensywniej zielone. Pierwsze kwiaty zakwitły w maju na poletkach z mieszanką, w ziemi o kilka dni później. Również ilość pękniętych kwiatów na podłożu żużlu z torfem była mniejsza. W jakości kwiatów nie stwierdzono różnic poza nieznacznym wydłużeniem się łodyg u roślin uprawianych na podłożu żużlu z torfem.

Doświadczenie zlikwidowano po 2 latach uprawy. Wyniki zestawiono w tabeli 2.

Jak wynika z tabeli 2, mieszanka żużlu z torfem okazała się dla uprawy goździków lepsza. Ilość zebranych kwiatów na poletkach żużlu z torfem była w drugim roku o 26,9 sztuk większa niż na poletkach z ziemią. Wynik ten wykracza poza granice przedziału ufności, różnica więc w doświadczeniu jest istotna na korzyść plonu roślin uprawianych na mieszance żużlu z torfem.

Ilość nowych pędów kwiatowych obliczona przy ukończeniu doświadczenia wskazuje na to, że plon kwiatów z mieszanki żużlu z torfem w następnym roku być może znacznie przewyższyłby plon goździków uprawianych w ziemi. Różnica bowiem na początku 3 roku wynosiła 10 sztuk z poletka na korzyść uprawy na mieszance żużlu z torfem.

Z przyczyn technicznych doświadczenia tego niestety dłużej nie prowadzono.

Doświadczenie III.

Doświadczenie przeprowadzono w szklarni Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu od lipca 1957 r. do czerwca 1958 r. W doświadczeniu tym porównano uprawę goździków na ziemi goździkowej z uprawą na różnych podłożach: 1. mieszanka żużlu z torfem, 2. warstwa górna torfu, dolna warstwa żużlu, 3. warstwa dolna torfu, górna warstwa żużlu, 4. sam żużel, 5. gruz budowlany. Wymienione podłoża o miąższości 25 cm ułożono na nieprzepuszczalnej płycie cementowej. Na poletkach o powierzchni 0,6 m² posadzono po 10 roślin. Sadzonki odmiany Purity ukorzeniane były w Zakładach Ogrodniczych PGR Chróścina. Doświadczenie przeprowadzono w układzie losowanych bloków w 6 powtórzeniach. Szklarnia, w której doświadczenie przeprowadzono, miała niekorzystne dla uprawy goździków warunki świetlne, aeracyjne i termiczne. Szklarnia ta była przewidziana dla innych roślin, była za niska, rury grzejne znajdowały się pod parapetami, miała za małą ilość wietrzników i wcale nie posiadała bocznego wietrzenia. Typowe szklarnie „goździkowe” są

wysokie 4—6 m oraz posiadają 30% szyb usuwalnych celem wietrzenia. Z powodu bliskiego sąsiedztwa mechanicznej piekarni szyby szklarni doświadczalnej mimo czyszczenia stale były zabrudzane sadzą i zatrzymywały część światła. Wobec braku bocznego wietrzenia utrzymywanie odpowiedniej dla goździków temperatury było utrudnione i notowano silne jej wahania.

Poletka podlewano raz w miesiącu zimą, dwa razy w miesiącu latem, podanym uprzednio roztworem nawozów. Doświadczenie zostało zlikwidowane 20 czerwca 1958 r. Uzyskane wyniki przedstawia tabela 3.

TABELA 3 - TABLEAU 3
Ilość i jakość kwiatów goździków uprawianych na różnych podłożach
Quantité et qualité des fleurs d'oeillets cultivés sur de certaines substratums

Średnie z 6 powtórzeń - Moyennes de 6 repetitions					
Podłoże - Fondation	liczba kwiatów z poletka quantité de fleurs d'un champ d'expérience	liczba kwiatów z rośliny quantité de fleurs d'une plante	długość łodygi longueur de la tige	długość pąka w cm longueur du bourgeon	obwód pąka w cm circonférence du bourgeon
Ziemia goździkowa Terre préparée pour les oeillets	71,7	7,2	73	5,3	7,3
Mieszanka torfu z żużlem Mélange de la tourbe et de scories	71,5	7,2	73	5,0	7,0
Warstwa górna torf, warstwa dolna żużel Couche supérieure: la tourbe, Couche inférieure: les scories	60,2	6,0	67	5,0	7,0
Warstwa dolna torf, warstwa górna żużel Couche inférieure: la tourbe, couche supérieure: les scories	62,7	6,3	72	5,2	7,3
Żużel - Scories	58,3	5,8	72	5,2	7,2
Gruz budowlany - Gravats	64,0	6,4	73	5,1	7,2
Przedział ufności Intervalle de confiance (0,95)	9,8	0,98			

Na podłożu mieszanki żużlu z torfem uzyskano plon 7,2 sztuk kwiatów z rośliny, a więc taki sam, jak z ziemi goździkowej. Nie było także różnic jakościowych. Na podłożach z warstwami torfu i żużlu oraz z gruzem budowlanym plon 6 sztuk kwiatów z rośliny jest również zadawalający. Plon poniżej 6 sztuk kwiatów z rośliny uzyskany na podłożu samego żużlu, który będąc produktem odpadowym przy ogrzewaniu szklarni jest materiałem niekosztownym, stanowił również pewne osiągnięcie — tym bardziej, że kwiaty pod względem jakościowym nie ustępowały kontrolnym z ziemi goździkowej.

Stwierdzenie, że goździki szklarniowe można z powodzeniem uprawiać na innym niż ziemia goździkowa podłożu, niewątpliwie może ułatwić ich uprawę.

Podłoże mieszanki żużlu z torfem, na którym uzyskano plon kwiatów równy plonowi z ziemi, można uważać za najbardziej korzystne. Torf podlewany roztworem nawozów sztucznych dostarcza roślinom wody i składników pokarmowych, a domieszka żużlu poprawia warunki powietrzne. Mieszanka torfu z żużlem jest podłożem łatwiejszym do dezynfekcji niż ziemia, lżejszym do transportu, a w uprawie może być używany kilkakrotnie. Z powyższych względów w dalszych doświadczeniach używano jako podłoża wyłącznie mieszanki żużlu z torfem ogrodniczym w proporcji objętościowej 1:1.

Doświadczenie IV.

Doświadczenie przeprowadzono w szklarni Ogrodu Botanicznego w latach od 1958 do 1961 r. (była to ta sama szklarnia opisana przy poprzednim doświadczeniu). W doświadczeniu tym wprowadzono nowy sposób uprawy na podłożu hydroponicznym. Doświadczenie założono w 10 powtórzeniach w układzie niezależnym, porównując uprawę goździków (odmiany William Sim, White Sim, Pink Sim) w ziemi i w hydroponiku. Sadzonki były ukorzeniane w ziemi w Zakładach Ogrodniczych PGR Chróścina w jednakowych warunkach tak dla uprawy hydroponicznej, jak i ziemnej.

Hydroponik stanowił wodoszczelny basen cementowy, na który nałożono żelazną siatkę płotową, a na niej siatkę nylonową oraz 15-centymetrową warstwę mieszanki żużlu z torfem, w której 4 lipca posadzono rośliny. Basen do wysokości 10 cm został wypełniony pożywką mineralną oddzieloną od siatki warstwą (5—8 cm) wolnej przestrzeni powietrznej.

W ciągu pierwszego miesiąca, dopóki system korzeniowy nie sięgał pożywki, rośliny podlewano pożywką raz w tygodniu, a w miarę częstszego wysychania podłoża — wodą. Skład pożywki w pierwszym roku uprawy stosowano według danych G e r i c k e g o (1946), dodając na 1 litr wody wodociągowej:

0,542 g saletry potasowej; 0,095 g saletry wapniowej; 0,135 g superfosfatu 30%; 0,135 g siarczanu magnezu; 0,073 g kwasu siarkowego; 0,014 g siarczanu żelazowego; 0,002 g siarczanu manganowego; 0,002 g boraksu; 0,0008 g siarczanu cynku; 0,0006 g siarczanu miedzi; 0,0006 g molibdenianu sodu.

W drugim roku uprawy skład pożywki zmieniono według zaleceń

uczonych francuskich Hampe i Truffaut (Hampe 1939), którzy podają następujące stężenie na 1 litr wody:

0,124 g fosforanu amonu; 0,568 g saletry potasowej; 0,710 g saletry wapniowej; 0,284 g siarczanu magnezu; 0,115 g siarczanu żelazowego; 0,003 g jodku potasu; 0,0006 g siarczanu cynku; 0,0006 g kwasu bornego; 0,0006 g siarczanu manganowego.

Na podstawie własnych dotychczasowych obserwacji wpływu pożywki na kwitnienie goździków i innych roślin zastosowano w trzecim roku uprawy następującą pożywkę mineralną (na 1 l wody):

0,450 g superfosfatu; 0,284 g siarczanu magnezu; 0,710 g saletry wapniowej; 0,568 g saletry potasowej; 0,014 g siarczanu żelazowego; 0,002 g siarczanu manganowego; 0,0008 g siarczanu cynku; 0,0006 g siarczanu miedzi; 0,0006 g molibdenianu amonu; 0,002 g boraksu (oraz 0,280 g szkła wodnego w miesiącach zimowych, co poprawiało sztywność łodyg kwiatowych).

Kwasowość pożywki utrzymywano w granicach 6 do 6,5 pH, stosując do zakwaszenia czysty lub techniczny kwas fosforowy.

Ponieważ temperatura pożywki nie może przewyższać temperatury otoczenia, gdyż powoduje to wiotkość i wyciąganie łodyg kwiatowych, izolowano rury grzejne pod basenami płytami pilśniowymi.

Gdy rośliny dosięgły korzeniami pożywki, w miarę jej ubywania uzupełniano ją roztworem pożywki rozcieńczonym dwukrotnie. Uzupełnienie zimą okazało się konieczne raz w miesiącu, latem dwa razy w miesiącu. Siarczan żelazowy wchodzący w skład pożywki stosowano na powierzchnię ściółki, podlewając nim rośliny raz w miesiącu.

Rośliny rozwijały się równie dobrze na podłożu hydroponicznym, jak w ziemi. Rośliny kontrolne tych samych odmian w ziemi goździkowej przywiezionej z Chróściny uprawiane były w wazonach doświadczalnych Mitscherlicha (jedna roślina w wazonie). Wazony umieszczono wzdłuż basenu hydroponicznego. Rośliny w ziemi i w hydroponiku miały to samo naświetlenie, temperaturę i wilgotność powietrza. Ziemię w wazonach spulchniano raz w miesiącu i podlewano w miarę wysychania oraz nawożono wiosną i jesienią według zaleceń A i c a r d i (cytowanego przez M ü n z a 1952): na jedną roślinę na rok dano: 4 g saletry wapniowej, 5 g superfosfatu, 6 g soli potasowej 40%. Dawkę tę rozdzielono na porcje kwartalne. Doświadczenie prowadzono w szklarni w ciągu 3 lat zbierając plony kwiatów i sadzonki.

Wyniki doświadczeń przedstawiono w tabelach 4 i 5.

Pierwszy rok uprawy wykazuje bardzo niski plon kwiatów, tak na hydroponiku, jak i w ziemi, gdyż (z przyczyn technicznych) doświadczenie założono dopiero w lipcu (prawidłowo — w maju). Sadzonki były słabo rozkrzewione, pierwsze więc pół roku zużyto na formowanie roślin.

TABELA 4 - TABLEAU 4

Plon kwiatów goździków uprawianych na ziemi i hydroponiku od 1958 r. do 1961 r. (w szt. z rośliny)
 Récolte des fleurs d'oeillets cultivés sur la terre et dans la culture hydroponique

Podłoża - Fondations	Odmiany - Variétés			$\bar{x}$
	White Sim	Pink Sim	William Sim	
Hydroponik Cultures hydroponiques	29,1	28,0	24,5	27,2
Ziemia goździkowa La terre préparée pour les oeillets	16,4	17,4	15,4	16,4
$\bar{x}$	22,7	22,7	19,9	

(Współcz. 0,95)

Przedział ufności dla obiektów Intervalle de confiance pour des objets	3,48 sztuk kwiatów z rośliny
Przedział ufności dla odmian Intervalle de confiance pour des variétés	2,48 " " "
Przedział ufności dla podłoża Intervalle de confiance pour des fondations	2,02 " " "

Przy wczesnym terminie nasadzenia dobrze rozkrzewionych sadzonek największy plon kwiatów przypada w 2 roku. U niektórych odmian nie opłaca się nawet pozostawienie roślin do roku trzeciego.

TABELA 5 - TABLEAU 5

Plon kwiatów goździków w poszczególnych latach uprawy (w sztukach z rośliny)
 Récolte des fleurs d'oeillets dans les années particulières

Lata uprawy Les années	Hydroponik Cultures hydroponique			Ziemia goździkowa La terre préparée pour les oeillets		
	White Sim	Pink Sim	William Sim	White Sim	Pink Sim	William Sim
I. (1958-59)	1,9	2,3	2,7	2,2	1,1	2,5
II. (1959-60)	6,8	4,7	5,8	4,0	3,4	3,7
III. (1960-61)	17,0	17,0	12,7	7,2	7,4	6,1
Sadzonki	3,4	4,0	3,3	3,0	5,5	3,1

Jak z tabeli 5 wynika, w opisanym doświadczeniu największą ilość kwiatów, tak z uprawy hydroponicznej, jak i ziemnej, uzyskano w trze-

cim roku. Sadzonki zebrane przy likwidacji doświadczenia włączono do tabel, gdyż świadczą one o potencjalnej możliwości opłacalnego plonowania roślin w czwartym roku uprawy.

Wszystkie trzy odmiany goździków, użyte w doświadczeniu, dały lepszy plon przy stosowaniu uprawy hydroponicznej niż rośliny kontrolne, na ziemi goździkowej. W pierwszym roku zaobserwowano słabsze krzewienie się roślin na hydroponiku, co zmieniło się w drugim i trzecim roku uprawy na niekorzyść roślin w ziemi. Pierwsze kwiaty ukazały się na podłożu hydroponicznym w początku listopada (tj. 2 tygodnie wcześniej niż na poletkach z ziemią goździkową). Już pierwsze kwiaty odpowiadały wymogom wyboru ekstra w porównaniu do kontrolnych z ziemi, które odpowiadały wyborowi I. (Do wyboru „ekstra” zalicza się kwiaty o łodydze długości 60 cm, o pąku kwiatowym otwartym, dobrze wybarwionym, zdrowym i kształtnym, o liściach zdrowych, a łodydze sztywnej. Do wyboru I zalicza się kwiaty o łodydze trochę mniej sztywnej długości 50 cm; jakość pąków kwiatowych wymagana taka sama, jak w wyborze ekstra). W późniejszych miesiącach uprawy różnice te zatarły się. Doświadczenie dawało większość kwiatów wyboru ekstra i I, z wyjątkiem miesiący grudnia i stycznia, w których brak światła powoduje wiotczenie i wyciąganie się łodyg kwiatowych, tak na obiektach kontrolnych jak na podłożu hydroponicznym. Poza tym kwiaty z podłoża hydroponicznego posiadały silniejszy zapach; zwłaszcza odmiana White Sim.; zaobserwowano również mniej bocznych odrostów i pąków do usuwania na łodydze kwiatowej oraz mniejszy procent pęknięć kielicha kwiatowego, mimo że kwiaty na podłożu hydroponicznym były większe i pełniejsze od kontrolnych w ziemi.

Po trzech latach uprawy przeciętna ilość kwiatów zebranych z podłoża hydroponicznego była o 68% wyższa niż goździków zebranych z ziemi. Najniższy plon na obydwu podłożach dała odmiana czerwona William Sim. Na hydroponiku najlepiej plonowała odmiana biała White Sim, a w ziemi najlepiej różowa Pink Sim.

Różnice w plonie przemawiają na korzyść podłoża hydroponicznego, zwłaszcza że uprawa goździków na hydroponiku daje oszczędność robocizny (odpada przygotowanie ziemi i podlewanie) i pozwala na uniknięcie chorób i szkodników przenoszonych z ziemią. Uprawa na hydroponiku umożliwia również przedłużenie plantacji goździków na tym samym podłożu. Jeśli uwzględni się nieograniczoną trwałość basenów hydroponicznych, produkcja goździków na hydroponiku może okazać się znacznie tańsza, a tym samym bardziej dochodowa.

Metoda „podsiąkowa” stosowana dla różnych roślin w Ogrodzie Botanicznym we Wrocławiu dała dobre efekty przy użyciu jej dla uprawy goździków. Metoda ta polega na tym, że roślinę uprawia się doniczkowo

w mieszance żużlu z torfem zamiast w ziemi. Doniczkę ustawia się w basenie lub na podstawce, gdzie wlewa się pożywkę mineralną.

Przygotowanie sadzonek na hydroponiku jest łatwiejsze i prostsze niż w mnożarce. Wymaga mniej robocizny z przygotowaniem podłoża hydroponicznego aniżeli ziemi czy piasku (prażonego). Odpada również kłopotliwe utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności specjalnych pomieszczeń (najczęściej mnożarek lub okien inspektowych), ponieważ sadzonki umieszczone w ściółce na hydroponiku korzystając z parującej od dołu pożywki nie wymagają nakrycia szkłem ani podlewania. Trzeba je tylko cieniować i w wyjątkowych wypadkach, przy obniżeniu wilgotności powietrza, delikatnie przyskać. Oszczędza się również robociznę, gdyż odpada kilkakrotne przesadzanie sadzonek. Ukorzenione sadzonki goździkowe można sadzić od razu na miejsce stałe na hydroponiku lub do doniczek ze ściółką hydroponiczną, ustawianych na podstawkach z pożywką. Doniczki takie na okres lata można umieścić na dworze. Goździki uprawiane w lecie na otwartej przestrzeni wykazują lepszą jakość. Sadzonki na hydroponiku ukorzeniają się w 90—100%.

Obserwacje roślin z sadzonek ukorzenionych na hydroponiku wykazały, że już w pierwszym roku uprawy można uzyskać wysokie plony kwiatów.

TABELA 6 - TABLEAU 6

Ilość kwiatów goździków zebranych w ciągu roku 1960/61 z doniczek podsiąkowych (w szt. z 1 rośliny)
Quantité des fleurs d'oeillets cultivés dans des pots remplis de mélange tourbe scories arrosés avec des solutions nutritives

Nr doniczki Nr. de pots	Powtórzenia - Répétitions					
	I	II	III	IV	V	VI
1	5	8	5	6	9	6
2	8	6	6	6	9	6
3	8	7	6	7	9	8
4	8	7	7	8	6	9
5	6	8	5	9	8	10
6	5	6	7	7	9	8
Srednia z rośliny Moyennes d'une plante	6,6	7,0	6,0	7,1	8,3	7,8

Tabela 6 przedstawia wyniki doświadczenia w doniczkach podsiąkowych. Zawartość ich stanowiła mieszanka żużlu z torfem; doniczki

średnicy 20 cm stały na miseczkach, a pożywka mineralna taka sama jak używana w poprzednim doświadczeniu podsiąkała otworem w dnie doniczki. Goździki uprawiane „podsiąkowo” w 1960/61 r. stały w tej samej szklarni co doświadczenie IV z uprawami hydroponicznymi. Kontrolne rośliny w ziemi w trzecim roku uprawy (najlepsze plonowanie) dały analogiczne wyniki jak rośliny ukorzenione w hydroponiku i uprawiane metodą „podsiąkową” w roku pierwszym.

Wprawdzie trudno porównywać nie mając kontrolnych jednorocznych roślin uprawianych w ziemi, jednak można przypuszczać, że plon z doniczek podsiąkowych przewyższa w pierwszym roku przeciętnie spotykane plonowanie goździków uprawianych w ziemi. Metoda ta ma jednak stronę ujemną — wymaga większego doświadczenia pracownika opiekującego się roślinami. Nadmierne nawilgocenie ściółki, np. stałe utrzymywanie pożywki na podstawce, może spowodować gnicie szyjki korzeniowej goździków. Uzupełnianie pożywki w tej metodzie uzależnione jest od pogody, a bezpośrednio od wysychania ściółki, pobierania wody przez roślinę i od parowania.

DYSKUSJA WYNIKÓW

Pierwsze doświadczenie zastosowania torfu do uprawy goździków dało dobre wyniki. Uzyskany plon, tak pod względem jakości jak i ilości kwiatów zbieranych z poletek przykrytych torfem, był analogiczny do poletek kontrolnych z ziemią goździkową. Zauważono, że przez roczne plonowanie torf ulegał maceracji i osiadaniu; chcąc używać go do uprawy w roku następnym należałoby go uzupełnić. Rośliny rosnące na torfie wyglądały zdrowiej i posiadały intensywniej zieloną barwę aniżeli rośliny rosnące w ziemi. Torf utrzymywał wilgoć, a równocześnie był znacznie więcej porowaty aniżeli gliniasta ziemia goździkowa.

Znaczny koszt torfu oraz potrzeba wprowadzenia czynnika rozluźniającego osiadający torf spowodowały użycie żużlu z torfem do drugiego doświadczenia. Rezultaty były jeszcze bardziej pozytywne aniżeli w doświadczeniu z samym torfem; nie tylko rośliny były zdrowsze, lecz wykazywały pewną zwyżkę plonu. Jednakże liczyć się trzeba z tym, że w obu doświadczeniach nieokreślona część soli mineralnych rozpuszczona w wodzie przenikała do podglebia i była stracona dla uprawianych roślin.

W trzecim doświadczeniu, unikając straty soli mineralnych, różne podłoża ułożono na wodoszczelnej płycie cementowej. Tylko mieszanka torfu z żużlem dała wyniki pod względem ilości i jakości równe z plonem goździków uprawianym w ziemi goździkowej. Sam żużel, gruz oraz torf i żużel stosowane warstwami dały plon niższy o 18% od plonu goździków uprawianych w ziemi lub w mieszance żużlu z torfem. Tłu-

maczyć to można niedostatkami wody. Podłoże z gruzu lub żużlu jak też warstwa żużlu prawdopodobnie za szybko wysychały i korzenie w pewnych okresach doby (mimo częstego podlewania) cierpiały z powodu niedostatku wody.

Najlepsze warunki goździki znalazły w uprawie hydroponicznej z zastosowaniem ściółki złożonej z mieszaniny żużlu z torfem. Plony tak pod względem ilościowym, jak jakościowym były znacznie lepsze z uprawy hydroponicznej aniżeli z ziemi. Średnią roczną (przeciętną z trzech lat) wyraża stosunek 9 : 5,5 kwiatów z krzaka. Wynik ten wymaga obszernej dyskusji. Stwierdzić należy, że porównanie plonowania goździków uprawianych w basenach hydroponicznych z plonowaniem goździków uprawianych w wazonach wypełnionych glebą jest niewłaściwe z tego względu, że przestrzeń życiowa dla systemu korzeniowego rośliny jest w obu wypadkach inna. Jednakże porównanie plonu z uprawy hydroponicznej w ciągu trzech lat w nieodpowiedniej dla goździków szklarni Ogrodu Botanicznego z plonem przeciętnym uzyskiwanym w uprawach na glebie „goździkowej” w tym samym czasie we właściwych szklarniach Chróściny (6—8 z krzaka) wypada również na korzyść uprawy hydroponicznej. Można zatem przypuszczać, że uprawa hydroponiczna daje istotnie wyższe plony aniżeli uprawa glebowa, jednakże doświadczenia te wymagają powtórzeń w szklarni przystosowanej do uprawy goździków zarówno w glebie, jak też i w hydroponikach. Szklarnią taką niestety obecnie nie dysponujemy. Natomiast na podstawie naszych doświadczeń można stwierdzić, że przedłużenie uprawy do trzech lat w hydroponikach jest nie tylko możliwe, ale nawet szczególnie korzystne.

Na podstawie poprzednich doświadczeń na ściółkę hydroponiczną wzięto mieszaninę żużlu z torfem.

Żużel pochodzący ze spalania koksu lub węgla jest prażony, więc nie wnosi do ściółki żywych organizmów. Siarczki, szkodliwe dla roślin zostają wypłukane strumieniem wody. Żużel jest materiałem porowatym, ułatwia dostęp powietrza do korzeni.

Torf utrzymuje wilgoć potrzebną korzeniom; łagodzi ujemne reakcje roślin na zmiany odczynu w granicach pH 4,5 — 7,5. Torf zawiera substancje humusowe, które wypłukiwane dostają się do pożywki i powodują dobry i zdrowy rozwój roślin, pomimo że pożywka nie jest wietrzona ani zmieniana, a jedynie stopniowo uzupełniana.

Zagadnienie fizjologicznego działania związków próchnicznych wykracza poza ramy niniejszej pracy, a interesujących się tym zagadnieniem czytelników odsyłamy do odpowiedniej literatury (G u m i ń s k a Z. 1959).

Dzięki użyciu ściółki żużlu z torfem uprawa hydroponiczna goździków dała dobre wyniki i może mieć duże zastosowanie w ogrodnictwie; może zastąpić z powodzeniem uciążliwe i kosztowne przygotowanie ziemi goździkowej. Dając zaś wyższe plony i oszczędność robocizny przyczyni się do lepszych osiągnięć ekonomicznych.

WNIOŚKI

1. Plony goździków uprawianych na podłożu torfowym i mieszance torfu z żużlem nie ustępują plonom goździków z ziemi goździkowej i mogą mieć zastosowanie praktyczne.

2. Podłoża z gruzu budowlanego, żużlu, oraz warstwami ułożony żużel i torf ustępują ziemi goździkowej; są mniej przydatne dla uprawy goździków, gdyż dają nieco niższy plon.

3. Uprawa goździków na hydroponiku daje znacznie lepsze efekty ilościowe i jakościowe niż na ziemi goździkowej. Szczególnie korzystne jest plonowanie w trzecim roku na uprawie hydroponicznej.

Składamy podziękowanie Dyrektorowi Zakładów Ogrodniczych PGR Chróścina Nyska, inż. F. Małkowi, i personelowi ogrodników za umożliwienie przeprowadzenia doświadczeń i za życzliwą pomoc w realizowaniu ich.

*Ogród Botaniczny Uniwersytetu Wrocławskiego
Wrocław, ul. Kanonia 6/8*

(Wpłynęło: 12.1.1962 r.)

RÉSUMÉ

Le début de cet travail était de trouver d'autres substratums que la terre pour cultiver des oeillets.

Dans les quatre expériences faites dans les serres des jardins PGR Chróścina dans les années 1955—58 et au Jardin Botanique de Wrocław 1957—61 on avait comparé quelques substratums avec la terre préparée pour les oeillets.

On s'était servi de tourbe du jardinage de mélange tourbe-scories, scories, couches alternatives de tourbe et scories, gravats hydroponique et pots remplis de mélange tourbe-scories arrosés avec des solutions nutritives.

Les résultats des nombreux expériences et les observations démontrent suffisamment que des oeillets poussent bien sur des substratums qui ne sont pas toxiques, mais qui fournissent assez d'eau, d'air et de sel nutritifs pour le système radical des plantes.

Dans la première expérience c'était la tourbe qui donnait les mêmes résultats que la terre préparée pour les oeillets; de la deuxième c'était le mélange de tourbe et de scories. Quantité des fleurs des oeillets plantés dans le gravats et dans les scories était de 18% moindre que des oeillets cultivés dans la terre.

C'étaient les oeillets cultivés dans la culture hydroponique qui ont battu le record. La quantité des fleurs cueillis était de 68% plus grande que de ceux, cultivés dans la terre. La qualité de ces fleurs en était aussi plus grande (dimension, parfum).

On peut utiliser aussi les hydroponiques pour la production de plantes qui s'y enracinent en 90—100%, indépendamment de la saison.

LITERATURA

1. Gericke W. F. *Soiless Gardening*, New York 1945.
2. Gumińska Z.: *Uprawa warzyw w kulturach wodnych*. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych 1950.
3. Gumińska Z.: *Zarys historii badań nad fizjologiczną aktywnością próchnicy glebowej*. Postępy Nauk Rolniczych. nr 5. 1959.
4. Hampe P.: *Les solutions nutritives pour cultures dans l'eau; Jardinage* 26 No 228, Versaille 1938.
5. Małek Fr.: *Kwieciarstwo*, Zespół autorski pod red. Szendla J. 1960.
6. Münz E. Schupp F.: *Edelnelken*, Berlin 1952.
7. Post K. Ph. D.: *Florist crop production and marketing*, New York, 1952.
8. Reiter C.: *Die Nelken: Berliner Gärtner Bücher (Heft 9)* 1954.
9. Reiter C. *Zierpflanzen*, Berlin, 1954.
10. Rodlewicz T.: *Ogólna uprawa roślin II wyd.*, Zespół autorów. Warszawa 1956.
11. Sander C.: *Nelken*, Berlin 1931.
12. Stomby H. *Nelkenstecklinge*, Kopenhagen, 1957/58.