

EMIL CHROBOCZEK
Instytut Warzywnictwa — Skierniewice

KILKA UWAG O ZAGADNIENIACH WĄRZYWNICTWA W NORWEGII

W grudniu 1967 r. miałem możliwość odbycia 11-dniowej podróży naukowej do Norwegii. Sugestie co do planu pobytu otrzymałem jeszcze w Skierniewicach od prof. O. Hjulstadta, kierownika Wydziału Budownictwa Wiejskiego Wyższej Szkoły Rolniczej w Vollebekk.

Nie było więc rzeczą przypadku, że zaraz pierwszego dnia wieczorem po przybyciu do Oslo znalazłem się w Vollebekk na dorocznym Zjeździe Warzywników z całej Norwegii. Trzydniowy ten zjazd miał na celu przedyskutowanie planu pracy w warzywnictwie na rok następny, a również znalezienie środków na pokrycie kosztów tej pracy.

Pierwszego więc dnia dano mi możliwość poznania naukowców warzywników Norwegii. Specjalnie cenna była dla mnie możliwość poznania się z będącym już na emeryturze prof. dr A. H. Bremerem, który słusznie uchodzi za pierwszego naukowca badacza problemów warzywniczych w Norwegii, a którego znałem z literatury i z korespondencji. W przemówieniu swoim podkreślił on, że był swego czasu w kontakcie z prof. dr F. Kotowskim, który zapoczątkował u nas pracę badawczą w warzywnictwie. Wiele mówiący był apel prof. Bremera w jego przemówieniu do warzywników norweskich, aby w pracy swej brali przykład z Marii Curie-Skłodowskiej, która nie szukała ani własnych korzyści materialnych, ani sławy.

Ciekawa była dla mnie również rozmowa z p. R. Samuelsen'em, asystentem warzywnictwa najbardziej na świecie na północ położonej Rolniczej Stacji Doświadczalnej Holt pod Trömsö. W tej stacji, leżącej prawie pod 70° szerokości geograficznej, latem dzień ma długość 24 godzin, bo o północy słońce jest widoczne nad horyzontem.

Następnego dnia, jako w trzecim i ostatnim dniu obrad wspomnianego Zjazdu Warzywników, wygłosiłem referat dwugodzinny o warzywnictwie polskim; mówiłem mianowicie o produkcji warzyw w Polsce oraz o organizacji i problematyce naszej pracy badawczej w warzywnictwie. W dyskusji podkreślano, że istnieje wiele wspólnych problemów warzywnictwa Norwegii i Polski, o czym zresztą sam miałem się przekonać.

Warunki i wielkość produkcji ogrodniczej w Norwegii

Obszar Norwegii wynosi 324 000 km²; jest to więc kraj co do powierzchni nieco większy od Polski. Ludność wynosi 3,7 miliona, a na 1 km² przypada 12 mieszkańców. W Norwegii z całej powierzchni kraju użytkuje się rolniczo tylko 4%, przy 2% gruntów ornych; lasy zajmują 25%, resztę zaś stanowią tereny skaliste i wody oraz tereny za zimne dla wzrostu roślin.

Produkcja roślinna jest prowadzona w Norwegii głównie w południowej części kraju, a i tu tylko w szerszych dolinach, nad rzekami, wzdłuż wybrzeża i nad fiordami. Gospodarstwa rolne są tu raczej drobne, ich przeciętna wielkość wynosi 5 ha.

W Norwegii rolnictwo otoczone jest dużą opieką ze strony państwa, choć nie stanowi zasadniczego źródła dochodu narodowego. Norwegia, kraj wybitnie morski, „żyje z morza”; budowa statków, przewozy morskie, rybactwo — to zasadnicze źródła dochodu narodowego Norwegii, obok eksploatacji lasu, głównie w kierunku przemysłu celulozowego.

Klimat Norwegii jest morski, z chłodnym latem i dość łagodnymi zimami. Średnia temperatura stycznia wybrzeży południowej Norwegii wykazuje wartości od 0,0° do 2,5°C, dzięki bezpośredniemu wpływowi prądu zatokowego. Za to w lipcu temperatura południowej Norwegii jest chłodna, wynosząc 12 do 16°C. Ta chłodna temperatura lata stanowi w Norwegii przeszkodę w rozwoju produkcji w gruncie roślin warzywnych o wyższych wymaganiach ciepła.

Produkcja warzyw wykazuje w ostatnich latach stały wzrost, bo od 3800 ha w 1952 r. do 5500 ha w 1966 r., a łączna produkcja warzyw wzrosła w tych latach od 99 do 150 mln kg. Ten wzrost produkcji warzyw ma wszelkie szanse kontynuacji w latach przyszłych, w miarę jak będzie wzrastało uświadczenie potrzeby regularnego spożywania owoców i warzyw.

W przeliczeniu na głowę ludności produkcja warzywnicza w Norwegii wynosi 40 kg, przy 37 kg owoców. Z roślin warzywnych produkuje się w Norwegii w gruncie kapustę głowiastą białą, czerwoną i włoską, kalafiory, kapustę brukselską, brokuły, brukiew, marchew, burak ćwikłowy, groch, fasolę szparagową, pory, cebulę, ogórki; te ostatnie dwie rośliny uprawia się w gruncie z pewnymi ostrożnościami, przede wszystkim pod przykryciem z folii. Istnieje w Norwegii rozwinięta produkcja szklarniowa warzyw.

Trzeba tu jeszcze wspomnieć o imporcie warzyw do Norwegii, który w 1966 r., łącznie z grochem i fasolą, wynosił 28 mln kg, w porównaniu do 11 mln kg w 1952 r. Kraje dostarczające warzyw do Norwegii — to Dania, Holandia, Włochy i Izrael.

Główne rejony uprawy roślin warzywnych w gruncie to dolina po obu stronach fiordu Oslo oraz wybrzeże południowej Norwegii, a więc okolice Arendal nad Skagerrakiem, rejon na południe od Stavanger, rejon Bergen oraz doliny nad fiordem trondheimskim. Rejony produkcji warzywniczej położone na południu Norwegii produkują oczywiście warzywa i na wywóz w północne okolice kraju. W północnej Norwegii z warzyw uprawiane są przede wszystkim rośliny krzyżowe, a z nich szczególnie wysoko na północ sięga uprawa rzepy i brukwi.

Import owoców jest większy niż warzyw; produkcja własna owoców wynosi 37 kg na głowę ludności na rok, natomiast spożycie podawane jest na 62,9 kg.

W ostatnich latach robi się wysiłki w kierunku rozwoju produkcji i spożycia truskawek, które dowozi się również z zagranicy m. in. z Polski. W Stavanger rozmawiałem w ogrodniczych halach targowych o imporcie warzyw z Polski; powiedziano mi, że import produktów ogrodniczych od nas związany jest z uciążliwymi dla handlu formalnościami, gdy tymczasem jako zamówienie do Danii czy Holandii wystarczy depesza, a nawet telefon; należałoby tę sprawę u nas wnikliwie przeanalizować.

W związku z handlem może warto tu wspomnieć o pewnej ciekawostce. Duże wzięcie na rynku norweskim mógłby mieć polski miód pitny. Ten trunek słowiański ma tam tradycję od czasu Wikingów. Nie przypadkowo chyba nosi ten produkt

w Norwegii i dzisiaj polską nazwę „mjöd”, gdy tymczasem nazwa miodu pszczelego ma tam źródłosłów germański.

Vollebek stanowi siedzibę Wyższej Szkoły Rolniczej Norwegii, przy czym na mapach jest to miasteczko Aas, położone 26 km na południe od Oslo. W Aas istniała od 1859 r. dwuletnia szkoła rolnicza, a obecna Wyższa Szkoła Rolnicza w Vollebek ze statutem akademickim istnieje od roku 1897.

Dzisiaj Vollebek jest poważnym centrum badawczym i jedyną zresztą uczelnią rolniczą w Norwegii; pojęcie rolnictwa jest tu bardzo szerokie, obejmuje bowiem również ogrodnictwo i leśnictwo. Liczba profesorów zwyczajnych wynosi 34, nadzwyczajnych 13, docentów (assistant professors) 41, studentów zaś było w Vollebek w 1967 r. 423. Studia trwają 3 lata; pierwszy rok, obejmujący przedmioty podstawowe, jest wspólny dla wszystkich studentów, a przez następne dwa lata przedmioty zawodowe w kilku kierunkach. Istnieją również możliwości specjalizacji w przedmiotach ogrodniczych i to w ogrodnictwie produkcyjnym i architekturze krajobrazu.

Przewodniczącym Sekcji Ogrodniczej studiów w Vollebek jest obecnie prof. dr Erling Strömme, kierownik Działu Kwaciarnictwa i Roślin Szklarniowych.

Kierownikiem Działu Warzywnictwa jest prof. dr H. R. Persson, bawiący obecnie w Egipcie na 2-letniej delegacji FAO; funkcję kierownika tego działu pełni prof. Gunnar Weisaeth.

Jeżeli chodzi o podejście w pracy badawczej naukowców z Vollebek, może warto tu podać wypowiedź wspomnianego już prof. O. Hjulstad'a: „Jesteśmy uczelnią kraju o małym zaludnieniu, a więc o ograniczonych możliwościach finansowych, nie możemy więc prowadzić badań we wszystkich kierunkach, a chcemy pracować w nauce twórczo nad nowymi a ważnymi gospodarczo dla Norwegii zagadnieniami. Jesteśmy w kontakcie z instytucjami badawczymi szeregu krajów, bierzemy na swój warsztat niektóre wspólne zagadnienia, a w zamian korzystamy z dorobku naukowego innych krajów”. „My tu w Norwegii wykorzystujemy literaturę obcą, dodał do tego dr Aamlid z Landvik, a mogłem się o tym przekonać w rozmowach w szeregu placówek naukowych, gdzie cytowano wyniki z naszego „Biuletynu Warzywniczego”. „Pańskiej pracy o pośpiechach u buraków ćwikłowych musieliśmy sprawić drugą sztywną okładkę”, powiedział pod moim adresem w swym przemówieniu prof. G. Weisaeth na bankiecie warzywników.

Jeżeli chodzi o wspomniane wyżej podejmowanie pracy badawczej na pewnych tylko odcinkach, prof. dr B. Ljones, kierownik Działu Sadownictwa stwierdził, że Norwegia nie prowadzi prac hodowlanych nad nowymi odmianami drzew i krzewów owocowych, ale współpracuje z Sadowniczą Stacją Hodowlaną w Balsgaard w Szwecji, wypróbowując wartość ich nowych kreacji hodowlanych dla warunków Norwegii.

Prof. G. Weisaeth w Dziale Warzywnictwa pracuje nad odpornością roślin kapustnych na kiłę kapuścianą (*Plasmodiophora brassicae*). Problem ten nie jest łatwy do rozwiązania, zwłaszcza po stwierdzeniu istnienia co najmniej 5 ras tego patogenu i przy konieczności połączenia cech odporności z należytą jakością szeregu uprawianych odmian roślin kapustnych; pozytywny jednak wynik pracy jest w interesie warzywnictwa światowego.

Prof. E. Öyjord z Działu Maszynoznawstwa Rolniczego zajmuje się konstrukcją sprzętu do mechanizacji doświadczeń polowych. W czerwcu 1966 r. odbyła się w Vollebek Międzynarodowa Konferencja nad Mechanizacją Doświadczeń Polowych (L A M F E).

Przedmiotem dużego zainteresowania w świecie naukowym są zbudowane w Vollebek dwa fitotrony do badań nad biologią roślin. Jeden fitotron prowadzi Dział Kwaciarstwa i Roślin Szklarniowych, drugi zaś nowoczesny, bo niedawno zbudowany, dostępny zasadniczo dla wszystkich działów, to fitotron przy Dziale Botaniki.

Jestem w posiadaniu zapowiedzi Sympozjum w Vollebek w okresie 13—14 sierpnia 1968 r. przez kierownika Działu Kwaciarstwa i Roślin Szklarniowych prof. dr E. Strömme i dr Kristoffersena z tegoż Działu. Przedmiotem obrad na tym Sympozjum mają być problemy następujące: 1. Fizjologia kwitnienia. 2. Regulacja wzrostu i rozwoju roślin kwiatowych przez czynniki chemiczne i przez czynniki środowiska. 3. Produkcja roślin kwiatowych na określony termin.

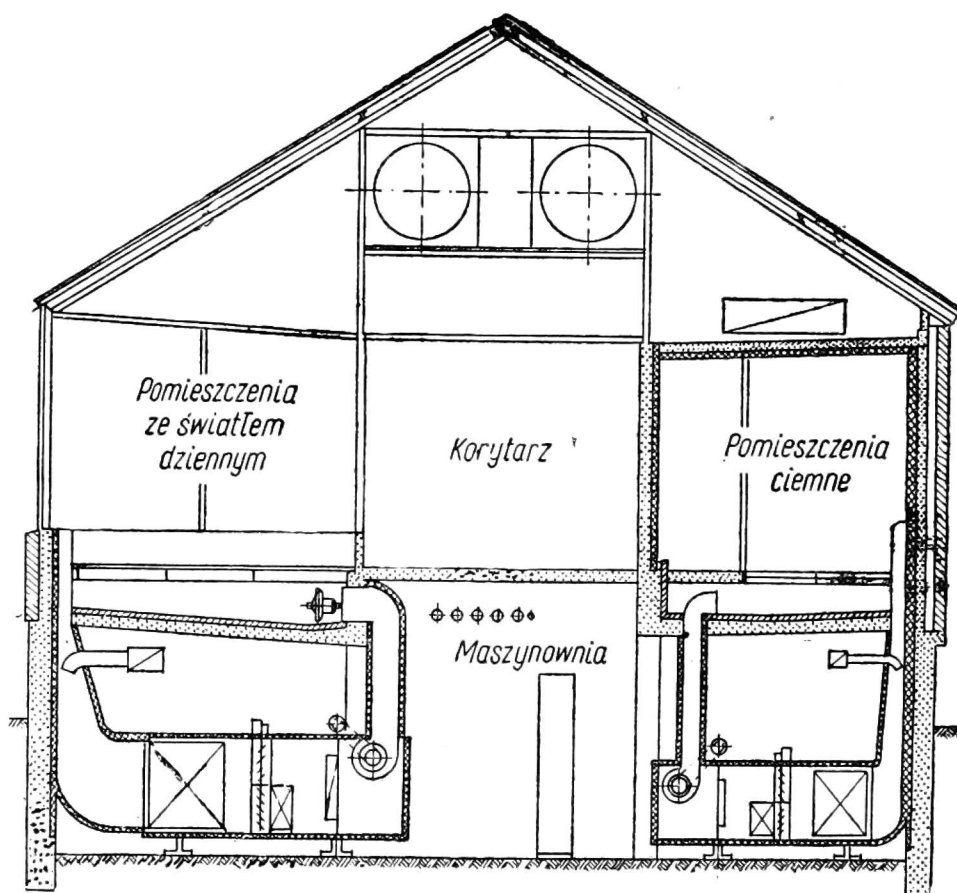
Problemy te, aktualne i ważne również i dla naszej nauki i praktyki w dziedzinie roślin ozdobnych mogą być prowadzone w Vollebek w oparciu o posiadane wyposażenie. Dział Kwaciarstwa i Roślin Szklarniowych posiada urządzone w istniejącej poprzednio szklarni 8 klimatyzowanych sekcji, dostępnych ze wspólnego korytarza komunikacyjnego. Każda z tych sekcji, obok zautomatyzowanego urządzenia do ogrzewania, posiada agregat chłodniczy, który utrzymuje temperaturę na ustalonym poziomie z dokładnością do $0,5^{\circ}\text{C}$, przy różnicach w temperaturze między kamerami wynoszącymi 2°C .

Kamery ze sztucznym światłem, pozwalające na regulację długości i intensywności światła, z automatyzacją temperatury i wilgotności powietrza, z możliwością zmiany składu gazowego w kamerach, urządzono w piwnicach starego magazynu na ziemniaki. Wyzyskując kamienne mury i wjazd do tego magazynu dokonano podziału na kamery i należytej izolacji kamer. Główny koszt to jednak nowoczesne urządzenia klimatyzacyjne, z aparaturą rejestrującą warunki w poszczególnych kamerach. Porównanie tych komór, stanowiących część budynku, z przenośnymi w pełni klimatyzowanymi kamerami sprowadzonymi z zagranicy, przemawia za pierwszymi z racji ich niższej ceny i większej pojemności.

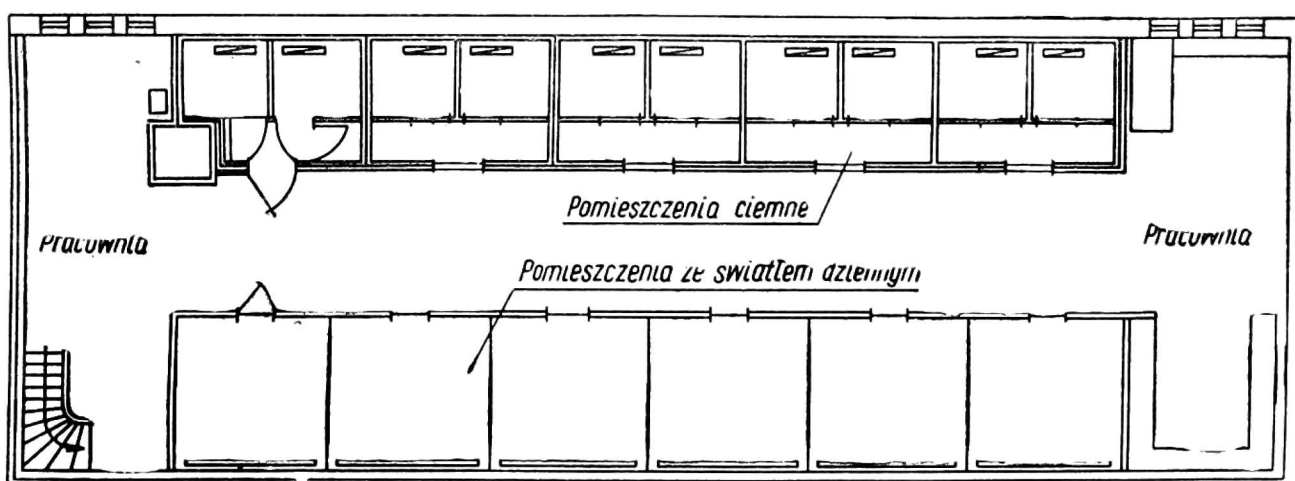
W szklarniach, ogrzewanych z centralnej kotłowni olejowej, z automatycznym wietrzeniem kalenicowym, automatycznym nawilżeniem powietrza i możliwością stosowania nawożenia roślin gazowym CO_2 , prowadzone są dalsze doświadczenia, m. in. z różnymi temperaturami dla części nadziemnych i korzeni i rodzajami podłoża, nawożeniem roślin ozdobnych itd. Z roślin, którym w doświadczeniu poświęca się najwięcej uwagi to goździki, Poinsetia, begonia, frezja itd.

Jeżeli chodzi o fitotron w Dep. Botaniki, w r. 1965 uruchomiono tylko część tego urządzenia, mianowicie jedną szklarnię i laboratorium chemiczne, bo jak to stwierdza w swej publikacji budowniczy fitotyonu Inż. G. Klose, ma jeszcze być dobudowana jedna szklarnia, zlokalizowana u drugiego końca laboratorium. Obecne budynki tworzą kompleks o kształcie litery L, a w przyszłości zaś fitotron ma otrzymać kształt litery U.

Szklarnia-fitotron, posiadająca powierzchnię 288 m^2 , stanowi budynek o dwóch kondygnacjach z kamerami doświadczalnymi na parterze i maszynią klimatyzacyjną w suterrenach, korzystających również ze światła dziennego. Orientacja budynku co do stron świata jest wschód — zachód. Od strony południowej rozmieszczono 6 kamer ze światłem dziennym, a od północnej 5 par kamer, połączonych po dwie z jednym urządzeniem klimatyzacyjnym, o ścianach izolowanych do doświadczeń ze skracaniem dnia. Owe kamery mają wprowadzić oświetlenie elektryczne, ale tylko około 100 luksów, bo kamery z silnym światłem elektrycznym 5—10 000 luksów są przewidziane dopiero w zaplanowanej drugiej szklarni.



Rys. 1. Przekrój poprzeczny przez szklarnię fitotronu w Vollebekk



Rys. 2. Rzut części nadziemnej szklarni fitotronu w Vollebekk

Kamery ze światłem dziennym są z obu końców szklarni odsunięte od ścian szczytowych, co stwarza dla wszystkich kamer zbliżone warunki świetlne. Posiadają one ściany z podwójnego szkła, z przestrzenią powietrzną między nimi, z góry zamkniętą również taflą szklaną. Szkło ścian bocznych jest w typie szkła „katedralnego”, o nierównej powierzchni przepuszczające do wnętrza równomierne światło rozproszone.

Każda z kamer ze światłem dziennym posiada automatycznie regulowaną wilgotność i temperaturę, przy czym wahania od ustalonego poziomu nie przekraczają 3% przy wilgotności względnej powietrza, oraz 0,5°C przy temperaturze. Każda kamera obsługiwana jest przez własny agregat chłodniczy, składający się z dwóch sprężarek na freon.

Materiał roślinny jest ustawiony w wazonach lub doniczkach na ogumionych stołach-wózkach, pozwalających na łatwe przesuwanie badanych roślin czy to do innej temperatury, czy też do kamer ciemnych.

Zwiedziłem w gospodarstwie uczelni szklarnie Działu Warzywnictwa; daleko im do fitotronu Działu Kwaciarstwa, ale jak mnie zapewniano i te szklarnie będą niebawem unowocześnione. Pokazywano mi tu z dumą inspekty elektryczne, w których prof. Bremer wykonał przed mniej więcej 40 laty swoje słynne doświadczenia nad wpływem temperatury i długości dnia na wzrost i rozwój sałaty.

Kilka dalszych problemów i osiągnięć warzywnictwa Norwegii

Ograniczę się tu do poruszenia kilku problemów, z którymi zetknąłem się w Norwegii, a które mogą zainteresować i polskiego czytelnika.

Pęknięcie suchej łuski u cebuli. Problem ten jest identyczny z istniejącym u nas; nasza cebula Wolska nawet w 10% traci suchą łuskę przy czynnościach przygotowania jej na rynek, zaś taka „naga” cebula jest towarem nie nadającym się do eksportu i przechowania.

Uprawiane w Norwegii odmiany cebuli „Rijnsburger” i „Stuttgarter Riesen”, w połowie z siewu do gruntu i w połowie z dymki, jeszcze silniej pękają niż nasza Wolska. Problemem tym zajmuje się pracownik naukowy Działu Warzywnictwa Vollebek J. Apeland, który w swej pracy na Sympozjum Encarpii w 1967 r. stwierdził, że oprócz odmiany z czynników zewnętrznych odgrywa tu rolę prawdopodobnie niedobór w glebie molibdenu.

Chłodnie do przechowywania kapusty i marchwi. Pokazywano mi cztery takie chłodnie, po jednej w Szkole Ogrodniczej i w Stacji Doświadczalnej, a dwie u producentów warzywników. Wszystkie te chłodnie były podobne w typie, bo zostały zaplanowane przez Per Roer'a w Dziale Budownictwa Wiejskiego w Vollebek. Budynek posiadał betonową podmurówkę, a ściany i sufit sporządzono z impregnowanych podwójnych desek, z wełną żużlową w środku jako izolacją. Chłodnia składała się z dwóch większych komór na 75 ton każda i trzeciej mniejszej oraz z przedsionka. Istotnym wyposażeniem były tu sprężarki chłodnicze małego typu, umieszczone po jednej w poszczególnych kamerach, pozwalające na utrzymanie temperatury przy $-0,5^{\circ}\text{C}$. Samo przechowanie odbywa się w dużych skrzyniach $1,22 \times 0,92$ m przy 0,8 m wysokości, o 300 kg pojemności. Załadowanie odbywa się przez podnośnik widłowy, ładując 4 skrzynie jedna na drugiej przy 0,80 m przestrzeni wolnej pod sufitem. Przed budynkiem chłodni konieczna jest powierzchnia zabetonowana, na której operuje podnośnik widłowy.

Odmiana kapusty używana do przechowania to Toten-Amager, a marchew Nantejska. Kapustę brukselską — japońską odmianę heterozyjną Jade widziałem przechowywaną w postaci główeczek na lodydze bez liści i korzeni.

Zastosowanie folii w produkcji gruntowej warzyw wpływa z faktu, że Norwegia posiada latem temperaturę za niską dla uprawy warzyw o wyższych wymaganiach ciepła.

K. Repstad i A. R. Persson w publikacji z 1964 r. wypowiedzieli się za potrzebą uprawy w Norwegii papryki. Roślina ta nie udaje się w gruncie, w szklarniach zaś nie wytrzymuje kalkulacji np. w porównaniu z pomidorami, ogórkami itd; ale jest to roślina odpowiednia do uprawy w tunelach z folii, np. po wczesnej kapuście lub sałacie. Polecany termin wysiewu papryki do 1 marca w 6 cm doniczki „Jiffy”, przesadzanie 25 kwietnia do doniczek 8 cm a wysadzanie pod folię 25 maja. Z od-

mian u nas wypróbowanych w uprawie w ogrzewanych inspektach zalecane są również i przez autorów norweskich pod folią California Wonder i World's Beater.

Wspomniany wyżej Jon Vik pokazywał mi cebulę ze swoich prób odmianowych i uprawowych. W kolekcji miał również nasze cebule Wolską i Rawską, które dały tam dobre wyniki. Przykrywanie rzędów cebuli folią po jej zasiewie poprawiało wschody cebuli i zwiększało plon.

W Stacji Doświadczalnej Landvik przeprowadzono badania z melonami, truskawkami i wczesnymi ziemniakami. Przy produkcji wczesnych ziemniaków Vik uważa roszczenie sadzeniaków jako zabieg obowiązkowy. Roszczenie bulw w doniczkach „Jiffy” lub w torfie jest uważane za najbardziej wskazane. Z porównania różnych sposobów zastosowania folii, za najbardziej odpowiedni, przyspieszający zbiory o 8 dni, uważa Vik przykrywanie rzędów przezroczystą folią. Do zakładania folii stosowano specjalną maszynę z trakcją traktorową, a przykrycie stopniowo zdejmowano, gdy krzaki zaczęły dochodzić do zwarcia.

Walkę z chwastami przeprowadzono przy pomocy herbicydów Linuron i Prometryna, stosując je przedwschodowo.

Budowa szklarni. Powierzchnia szklarni wynosi obecnie w Norwegii około 280 ha. Inspekty nie są wliczane do tej powierzchni; zresztą inspekty ogrzewane elektrycznie, z których słynęła niegdyś Norwegia, spotyka się obecnie coraz rzadziej, ponieważ nie wytrzymują one w eksploatacji konkurencji ekonomicznej ze szklarniami.

Szklarnie z pełnym ogrzewaniem, eksploatowane i w zimie, buduje się z reguły jako budynki pojedyncze, o kierunku kalenicy wschód — zachód.

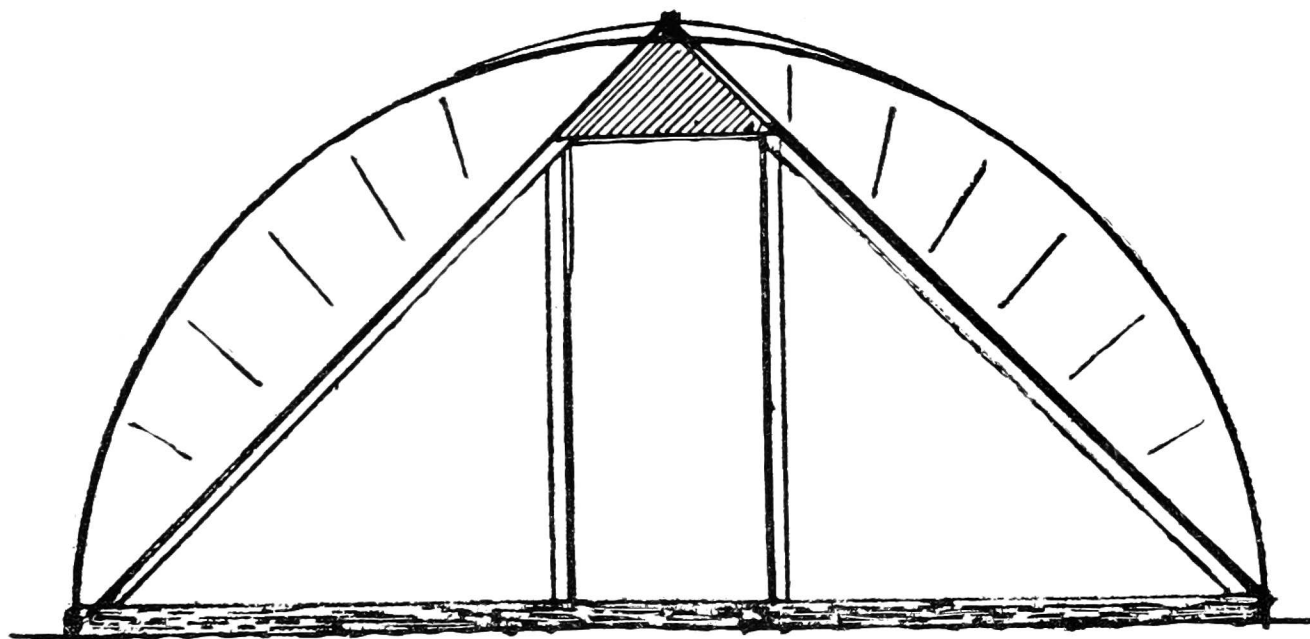
W rejonie Lier, u producenta wyspecjalizowanego w uprawie sałaty, spotkałem się ze szklarniami blokowymi, jako tańszymi w budowie. Producent ten stosował również doświetlanie sałaty w gruncie szklarni światłem jarzeniowym o intensywności 60 W/m^2 , przy czym nie był on pewny opłacalności tego zabiegu, bo doświetlanie stosowano tu dopiero drugi sezon, a w roku ubiegłym sałata doświetlana wykazywała więcej przypalenia liści zewnętrznych niż kontrolne.

Większość szklarni norweskich posiada konstrukcję stalową, malowaną farbą na biało; konstrukcji stalowej ocynkowanej raczej się w tym kraju nie spotyka.

Szerokość szklarni starych wynosi 6—8 m, zalecenia zaś Działu Budownictwa WSR w Vollebek idą w kierunku szklarni o szerokości 12 m. Standardowym nachyleniem połaci dachu szklarni do poziomu jest kąt 34° . Obecna tendencja rozwoju to szklarnie aluminiowe, których Norwegia posiada około 5% całej powierzchni szklarni. Szklarnie te otrzymują mur cokołowy na 0,40 m wysokości, wysokie na co najmniej 2,50 m oszklone ściany boczne, a szerokość, jaką spotkałem w niektórych obiektach to 16, 20, 29 i 36 m, przy długości 60, 100, 72 i 60 m. Szkło stosowane jest tu o grubości 4 mm w taflach do $73 \times 100 \text{ cm}$. Ogrzewanie wodne jest tu raczej regułą, podobnie jak i kotły na paliwo płynne, z rozmieszczeniem rur grzejnych po mniej więcej w połowie na zewnętrznych ścianach szklarni i w połowie między rzędami roślin.

Na podkreślenie zasługuje, że nawet najstarsze szklarnie posiadają zautomatyzowane otwieranie i zamykanie klap wentylacyjnych, przebiegających przez całą długość szklarni. Wentylatory w ścianach bocznych posiadają raczej tylko urządzenia do ręcznego otwierania.

Tunele z mas plastycznych. Wyżej wspomniano o przykrywaniu folią rzędów niektórych roślin w uprawie polowej. Budowane są również specjalne tunele z folii do uprawy roślin. Rys. 3. przedstawia jeden z takich tuneli zaprojektowanych przez Per Roer'a do badań nad najwłaściwszym rozmieszczeniem rur



Rys. 3. Przekrój tunelu foliowego skonstruowanego przez Per Roer'a z Vollebek

grzejnych. W tym wypadku szerokość tunelu wynosi 4,50 m, przy długości 24 m; konstrukcję nośną stanowią rury stalowe o średnicy $\frac{3}{4}$ cala, w odstępach 1 m, przytwierdzone górną do drewnianej kalenicy; przykrycie stanowi folia PCV grubości 0,1 mm; dla wentylacji można na obu końcach wyjmować uwidocznione na rys. 3 trójkąty szczytów.

Owe tunele mogą być inaczej wykonane, ale konstrukcja nośna jest zawsze metalowa. Folia PCV coraz częściej jest zastępowana folią polietylenową.

W Norwegii panuje przekonanie, że otwarcie szczytów powinno wystarczać dla wentylacji, w razie zaś uprawy roślin wymagających intensywnego wietrzenia, należy zmniejszyć długość tuneli.

Cena folii, którą produkuje się w grubościach od 0,05 do 0,20 mm, jest niska, użycie jej w produkcji roślin w pełni się opłaca.

Środowisko do uprawy roślin w szklarniach. W szklarniach norweskich spotykałem uprawę szklarniową roślin w ziemi i w torfie. Dla poprawy przewodności ciężkiej gleby do uprawy ogórków, najlepszy podobno w Norwegii specjalista, właściciel szklarni aluminiowej 36 m szerokości i 18 m wysokości, przyoruje corocznie traktorem kilkunastocentymetrową warstwę trocin drzewnych. Na moje pytania otrzymałem następującą wypowiedź tego „króla ogórkowego”: „Szerokie szklarnie są tańsze w przeliczeniu na 1 m², a torf jest za drogi do praktycznej produkcji”. W tej szklarni ogórkowej, niezależnie od rur grzejnych na gruncie szklarni między rzędami roślin, ogrzewana była gleba ciepłą wodą w rurach plastikowych.

W rejonie Stavanger oglądałem nowoczesną szklarnię aluminiową 29×72 m z produkcją goździków, zbudowaną na słupach na torfie 6 m głębokim. Producent nie był w pełni zadowolony ze swoich goździków, rośliny były średnie, a poprawę upatrywał w dalszych próbach z nawożeniem mikroelementami.

Doświadczenia z podłożem torfowym oglądałem w Vollebek i w Stacji Doświadczalnej w Kvithamar. Prof. Strömme miał kilka doświadczeń z różnymi torfami, ich parowaniem i nawożeniem. Dyr. Jens Roll-Hansen z Kvithamar, który był w posiadaniu 3 polskich prac o wartości torfu w warzywnictwie, porównywał

uprawę roślin w ziemi i w torfie na plastyku w postaci kultur tzw. basenowych oraz bez dna plastikowego przy tych podłożach.

Dyr. Roll-Hansen interesował się również sprawą parowania ziemi w szklarni przy zastosowaniu temperatury 100°C i temperatury niższej w oparciu o propozycję Morrisa z Anglii, stosującego specjalny wentyl, mieszający parę z powietrzem i pozwalający obniżyć temperaturę parowanej ziemi np. do 80°C lub niżej; jako źródło pary służył przewoźny kocioł opalany olejem.

Ważnym problemem w Norwegii przy uprawie pomidorów w szklarni jest choroba brunatnienie korzeni (brown root); na korzeniach pomidorów znajdowano tu również narośle spowodowane przez grzyba atakującego ziemniaki — *Spongospora subteranea*.

Stacja Doświadczalna w Kvithamar przeprowadza doświadczenia przede wszystkim z torfami norweskimi. W rejonie Stavanger zapytywałem jednego z producentów o przyczynę importu torfu ze Szwecji. Odpowiedź była przekonująca: rejon Stavanger ma trudności z dosuszaniem torfu, bo ilości opadów wynoszą tam około 1200 mm rocznie.

Spotykałem w praktyce produkcyjnej w szeregu gospodarstw doniczki „Jiffy”, patent Norwegii, ale wspomniane wyżej gospodarstwo w rejonie Drammen-Lier, wyspecjalizowane w produkcji szklarniowej sałaty, wyrabiało doniczkarką „rewolwerówką” własne doniczki torfowo-ziemne, jako tańsze od kupnych. Do sałaty doniczki stosowano 4×4 cm, a owa „rewolwerówka” wyrabiała ich 12 sztuk równocześnie. Obecnie propagowane doniczki to tzw. „Jiffy 7”, pęczniejące 7-krotnie po namoczeniu w wodzie.

Pakowanie produktów warzywniczych na rynek. W tej dziedzinie wielką rolę odgrywa tzw. kurczliwa folia. Folia ta, po ogrzaniu i zawinięciu w nią produktu, kurczy się, przylegając szczelnie do opakowanych warzyw. Przy ogórkach szklarniowych pakowanych oddzielnie rozgrzaną kurczliwą folią zyskuje się nie tylko na estetyce, higienie, ale przede wszystkim przedłuża się trwałość ogórka. Pomidory szklarniowe pakuje się po 2—3 sztuki w małych tekturowych tackach, objętych z góry przezroczystą folią przylegającą do owoców, co daje również atrakcyjne opakowanie indywidualne. W opakowaniu warzyw jest zainteresowany nie tylko konsument, ale również kupiec. Przy sałacie np. kupująca gospodyni sprawdza u szeregu roślin zwartość główek przez dotyk; tego rodzaju próba jakości jest możliwa również i przy opakowaniu główek folią, a kupiec nie jest wtedy zmuszony zdejmować przy sprzedaży ostatecznej reflektantce główek sfatygowanych przez dotykaniem liści zewnętrznych.

W zakończeniu pragnę stwierdzić, że nawiązanie i utrzymanie kontaktów z Norwegią leży w interesie zarówno naszych placówek badawczo-warzywniczych i kwiaciarskich, jak również i produkcji w tych dziedzinach. Norwegia mogłaby stać się rynkiem zbytu i dla naszych produktów ogrodniczych.