

## EFEKTYWNOŚĆ NAWADNIANIA, NAWOŻENIA ORGANICZNEGO I MINERALNEGO W UPRAWIE OGÓRKÓW I CEBULI

*Józef Jagoda, Hanna Grajewska, Władysława Charzewska*

Instytut Warzywnictwa, Skierniewice

Niewystarczająca ilość opadów atmosferycznych dla produkcji warzywniczej w przeważającej części naszego kraju jest jedną z zasadniczych przyczyn stosunkowo niskiego plonowania warzyw, szczególnie tych o najslabiej rozwiniętym systemie korzeniowym, mających największe wymagania glebowe. Przy tradycyjnej uprawie warzyw na glebach najlepszych i silnie nawożonych obornikiem, problem niedostatecznego zaopatrzenia w wodę rzadko kiedy miał miejsce. Gleby strukturalne, próchniczne i dodatkowo nawożone obornikiem, gromadzą o wiele większe ilości wody niezbędnej dla roślin.

Niedostateczne zasoby obornika zmuszają nas do szukania nowych sposobów agrotechnicznych, których celem byłoby znaczne ograniczenie lub nawet wyeliminowanie nawożenia obornikiem w uprawie warzyw. Jedną z możliwości znacznego podniesienia plonów jest wprowadzenie deszczowania warzyw. W związku z tym postanowiono porównać wpływ nawożenia obornikiem i wysokimi dawkami NPK w warunkach optymalnego nawilgotnienia gleby, zapewnionego nawadnianiem za pomocą deszczowni. W tym celu założono w r. 1963 na Polu Doświadczalnym Instytutu Warzywnictwa w Skierniewicach wieloletnie doświadczenie nad ustaleniem w pierwszym etapie efektywności nawożenia organicznego i mineralnego w uprawie kalafiorów i pomidorów deszczowanych i nie deszczowanych.

Doświadczenie założono w 3 powtórzeniach, przy czym w każdym powtórzeniu znajdowały się 2 podbloki: deszczowany i nie deszczowany oddzielone od siebie pasem 14 m szerokości. Powierzchnia poletek wynosiła  $10 \times 6 = 60 \text{ m}^2$ . Każdy podblok składał się z 12 kombinacji nawozowych: 3 dawek obornika 0, 300 i 600 g obornika na 1 ha i 4 dawek azotu 0, 100, 200 i 300 kg N/ha. Podbloki zarówno deszczowane jak i nie deszczowane otrzymały jednakowe nawożenie fosforowe i potasowe wynoszące 170 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ha i 200 kg  $\text{K}_2\text{O}$ . Deszczowanie przeprowadzane było za pomocą wielostrumieniowych zraszaczy produkcji ČSR.

W doświadczeniach prowadzonych w latach 1963–1965 przez Skąpskiego, Viscardiego i Jagodę, autorzy wykazali, że w warunkach optymalnego uwilgotnienia gleby, zapewnionego stosowaniem dodatkowego deszczowania, można uzyskać wysokie plony kalafiorów, a nawet pomidorów bez nawożenia organicznego, tylko przy odpowiednio wysokim nawożeniu mineralnym. Wyniki tych prac zachęciły autorów do przebadania w dalszym etapie (w latach 1966–1968) wpływu nawadniania, nawożenia organicznego i mineralnego na plony roślin bardzo wrażliwych na niedostatek substancji organicznej w glebie: ogórków i cebuli. Kombinacje doświadczenia były analogiczne jak w doświadczeniu z kalafiorami i pomidorami zmniejszono tylko dawki nawozów azotowych, które wyniosły 0, 66, 133 i 200 kg N/ha.

Za odpowiedni moment do deszczowania przyjmowano wartości sił ssących na tensjometrach wynoszące od 0,25 do 0,4 atm w zależności od fazy wzrostu tych roślin.

Liczne prace doświadczalne przeprowadzone za granicą na temat wpływu dodatkowego nawadniania na plony ogórków i cebuli zgodnie stwierdzają, że w latach uboższych w opady, zabieg ten bardzo istotnie zwiększa plony oraz poprawia ich jakość. Ponadto w warunkach dodatkowego nawadniania efektywność stosowanych nawozów azotowych w uprawie tych roślin była znacznie wyższa, niż w uprawie bez nawadniania.

## METODYKA I WYNIKI BADAŃ

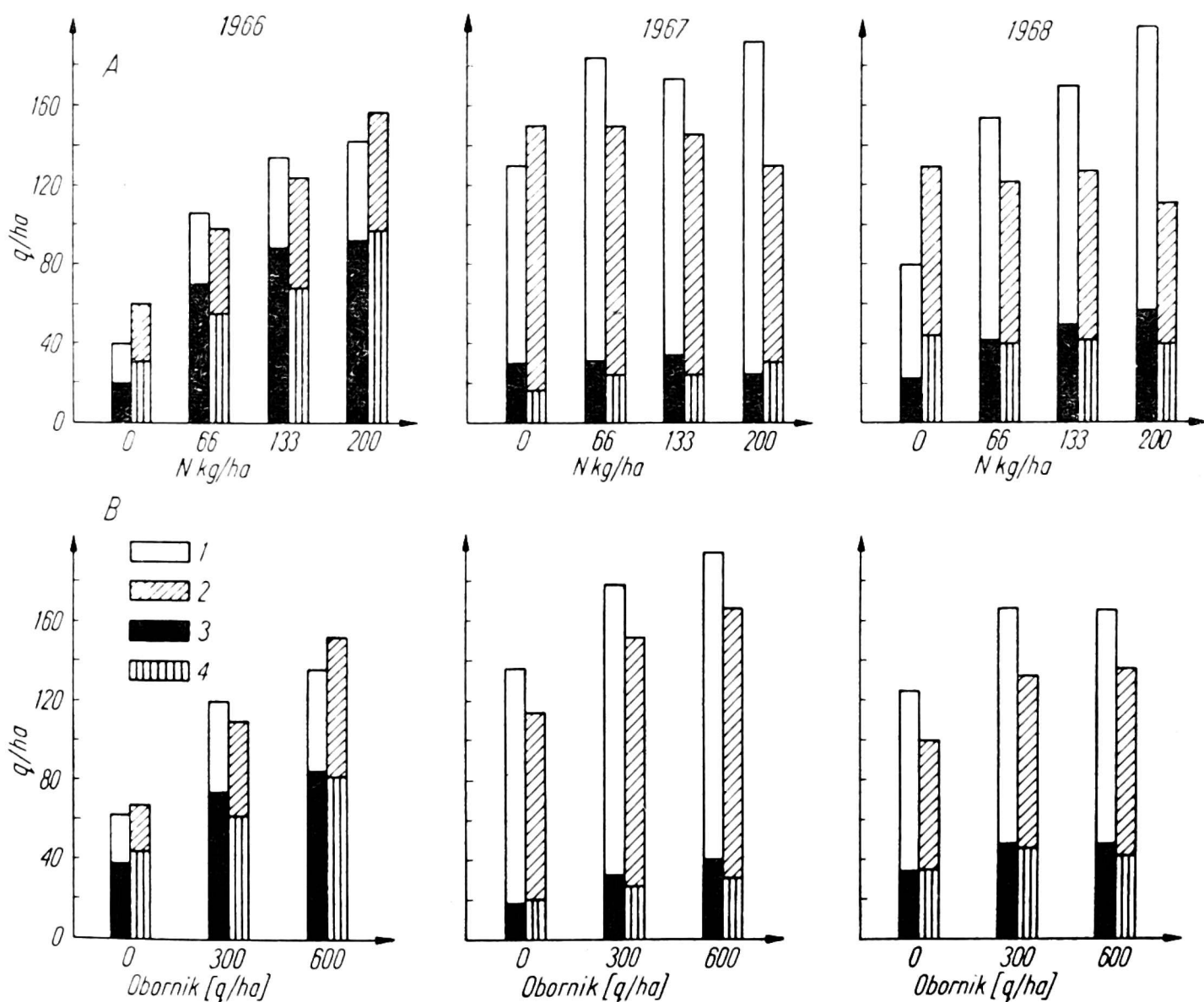
### O g ó r k i

We wszystkich 3 latach trwania doświadczeń uprawiano ogórki odmiany Monasterski z siewu, w rozstawie 60 x 60 x 120 x 60 x 60 cm. Nawadnianie ogórków było przeprowadzane gdy wielkość sił ssących na tensjometrach spadała do 0,35 atm w pierwszej fazie wzrostu od wschodów do początków kwitnienia i do 0,25 atm w drugiej fazie wzrostu od kwitnienia do końca zbiorów. Jednorazowe dawki wody w nawadnianiu ogórków wynosiły 10–20 mm. Obornik stosowany był na jesieni, nawożenie fosforowo-potasowe oraz  $\frac{1}{3}$  część azotu stosowane było wiosną przed siewem ogórków. Pozostałą ilość azotu dawano pogłównie w dwu terminach.

Warunki pogody i rozkład opadów w analizowanych latach były bardzo różne. W okresie wegetacji od siewu do końca zbiorów spadły następujące ilości opadów atmosferycznych: w 1966 r. — 366,6 mm, w 1967 r. — 217,5 mm, w 1968 r. — 234,8 mm. Deszczując zastosowano dodatkowo w 1966 r. — 28 mm, w 1967 r. — 100 mm i w 1968 r. — 133 mm opadu, w sumie więc ogórki otrzymały w 1966 r. — 394,6 mm, w 1967 r. — 317,5 mm i w 1968 r. — 367,8 mm opadu. Z uwagi na znaczne zróżnicowanie w ilości opadów w poszczególnych latach oraz nie

zawsze równomierny ich rozkład, uzyskano bardzo różną reakcję ogórków na dodatkowe nawadnianie.

W stosunkowo obfitującym w opady r. 1966 dodatkowe nawodnienie ogórków nie było konieczne. Zastosowanie dodatkowo 28 mm opadu podwyższyło plon ogólny ogórków tylko o około 4,5%, plon handlowy na poletkach nawadnianych był nawet niższy. W uboższych w opady latach 1967 i 1968 dodatkowe nawadnianie spowodowało wzrost plonu ogólnego ogórków odpowiednio o 13 i 26%, a plon handlowy wzrósł o 18 i 31% (tab. 1 i rys. 1 A, B).



Rys. 1. Wpływ nawożenia azotowego (A), obornikowego (B) oraz nawadniania na plon handlowy i wczesny ogórków w q/ha. 1 — plon handlowy (nawadniane), 2 — plon handlowy (nie nawadniane), 3 — plon wczesny (nawadniane), 4 — plon wczesny (nie nawadniane)

Dodatkowe nawadnianie zwiększało w dużym stopniu plon ogórków konserwowych. Zastosowanie dodatkowego nawadniania w latach 1967 i 1968 wpływało bardzo istotnie na efekt nawożenia azotowego (tab. 1, rys. 1 A). W wilgotnym dla ogórków 1966 r. najlepsze wyniki uzyskano przy zastosowaniu 200 kg N/ha, tak na poletkach nawadnianych jak i bez nawadniania. W latach 1967 i 1968 wpływ nawożenia azotowego

Tabela 1

Wpływ nawadniania, nawożenia organicznego i azotowego na plony ogórków

Kombinacje	1966				1967				1968			
	plon ogólny q/ha		plon handlowy q/ha		plon ogólny q/ha		plon handlowy q/ha		plon ogólny q/ha		plon handlowy q/ha	
	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.
0 kg N	78,6	91,1	38,9	60,3	155,2	184,3	128,7	148,9	118,5	170,4	81,7	130,4
66 kg N	152,1	136,3	105,7	98,1	215,2	185,4	184,3	149,5	208,1	164,7	153,6	121,3
133 kg N	195,1	166,7	134,6	126,2	200,1	180,6	172,8	145,3	233,7	166,0	170,1	128,5
200 kg N	195,1	202,4	142,8	156,5	227,3	157,2	190,8	128,8	265,1	154,3	201,4	112,7
0 q obornika	106,2	105,1	63,3	68,3	162,7	143,3	136,0	112,8	167,2	140,6	122,9	100,8
300 q "	171,6	146,2	118,1	109,7	209,6	185,3	177,8	151,6	225,7	172,4	167,3	131,8
600 q "	187,9	195,9	135,1	152,7	225,9	201,3	193,6	164,9	226,1	178,5	164,9	137,0
$\bar{X}$	155,3	149,2	105,5	110,2	199,4	176,6	169,1	143,1	206,4	163,8	151,7	123,2

na poletkach nawadnianych była dużo wyższa niż na poletkach nie nawadnianych. Najwyższe plony ogórków na parcelach nie nawadnianych uzyskano w 1967 r. przy poziomie azotu wynoszącym 66 kg N/ha. W r. 1968 nawożenie azotem na tych parcelach nawet nieistotnie obniżało plony ogórków. W podblokach nawadnianych najwyższy efekt nawożenia azotem uzyskano przy zastosowaniu 133–200 kg N/ha w 1967 r. i 200 kg N/ha w 1968 r.

Obok nawożenia azotem bardzo ważnym czynnikiem decydującym o wysokich urodzajach ogórków okazało się nawożenie organiczne. Reakcja ogórków na nawożenie organiczne była równie wysoka w podblokach nie nawadnianych jak i nawadnianych (tab. 1, rys. 1 B).

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że stosowanie zbyt wysokich dawek obornika w uprawie ogórków w warunkach nawadniania wydaje się niecelowe.

## C e b u l a

W omawianych latach równolegle prowadzono doświadczenia nad wpływem nawożenia organicznego i mineralnego oraz deszczowania na plony cebuli odmiany Wolska. Uprawiano ją z siewu o rozstawie rzędów 50 cm. Nawożenie obornikiem, nawożenie fosforowo-potasowe oraz azotowe stosowane było w analogiczny sposób jak w doświadczeniach z ogórkami.

Intensywne nawadnianie cebuli przeprowadzono głównie w pierwszej połowie wegetacji to jest od wschodów do formowania się cebul, a więc w okresie największego poboru wody przez cebulę. Deszczowanie w tym okresie przeprowadzono w chwili uzyskania na tensjometrach odczytów w granicach 0,25 atm. Od połowy lipca nawadnianie cebuli było umiarkowane, stosowano je kiedy siły ssące na tensjometrach spadły do około 0,4 atm. Jednorazowe dawki wody podobnie jak w ogórkach wahały się od 10 do 20 mm. Największą reakcję cebuli na dodatkowe nawadnianie uzyskano w latach 1966 i 1968. W latach tych miesiące maj i czerwiec należały do wyjątkowo ubogich w opady i w związku z tym dodatkowe nawadnianie bardzo istotnie podnosiło plony cebuli.

W odróżnieniu od lat 1966 i 1968 rok 1967 charakteryzował się dużą ilością opadów w pierwszych miesiącach wegetacji cebuli i w związku z tym dodatkowe deszczowanie nie dało oczekiwanych korzyści. W okresie wegetacji cebuli od siewu do zbiorów spadło w 1966 r. 427,7 mm deszczu, w 1967 r. — 382,2 mm i w 1968 r. — 278,9 mm.

Stosując deszczowanie dodano w 1966 r. 60 mm opadu, w 1967 — 56 mm i w 1968 r. — 156 mm.

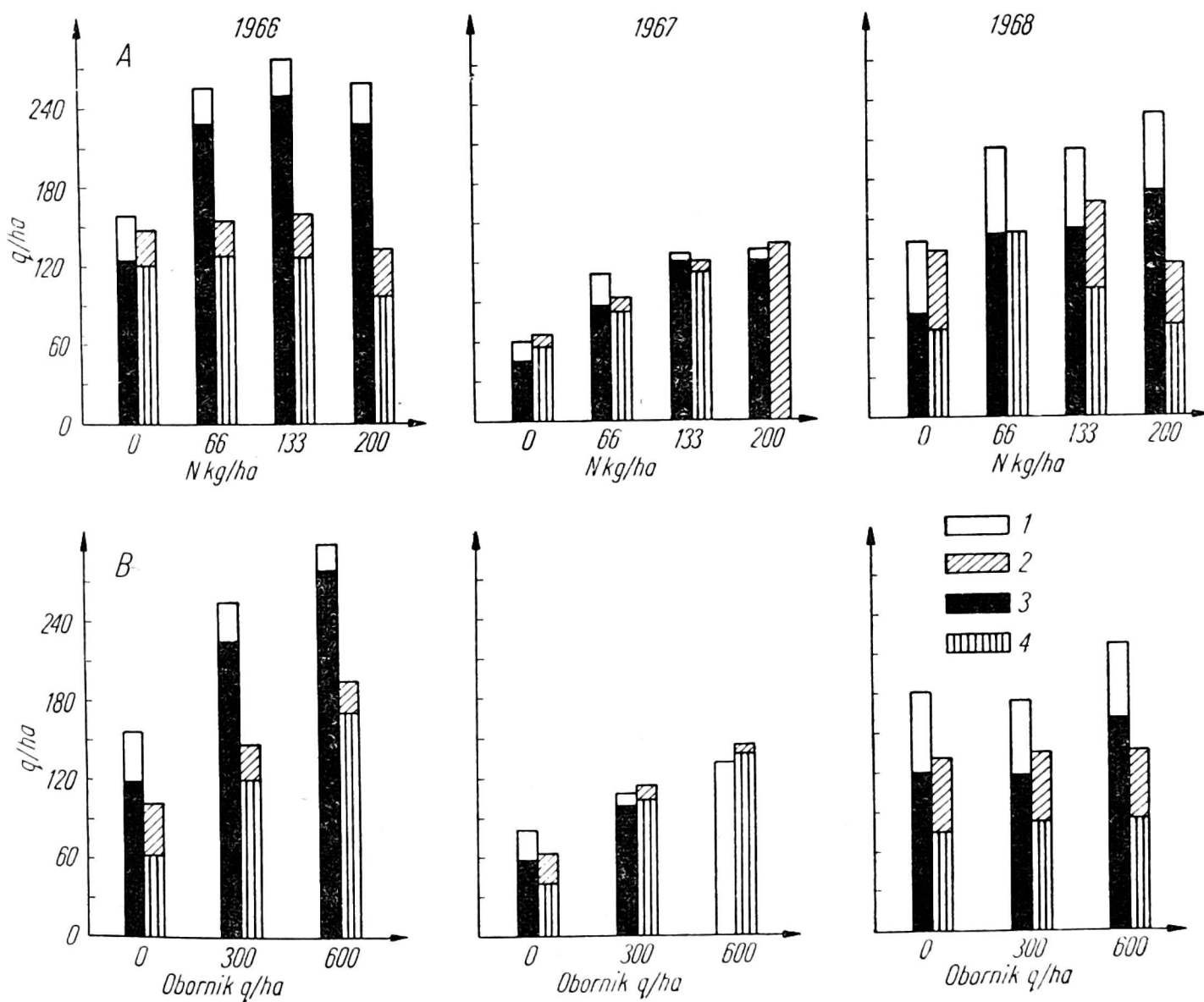
W sumie więc cebula otrzymała odpowiednio w poszczególnych latach 1966, 1967 i 1968 następujące ilości wody: 487,7 mm, 438,2 mm i 434,9 mm.

Tabela 2

Wpływ nawadniania, nawożenia organicznego i azotowego na plony cebuli

Kombinacje	1966				1967				1968			
	plon ogólny q/ha		plon handlowy q/ha		plon ogólny q/ha		plon handlowy q/ha		plon ogólny q/ha		plon handlowy q/ha	
	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.	nawadn.	nie nawadn.
0 kg N	157,2	146,8	125,4	121,8	59,6	64,1	46,2	52,5	132,1	128,1	78,3	67,3
66 kg N	254,7	155,1	226,1	127,0	111,1	107,1	101,7	97,1	203,7	142,3	139,3	85,3
133 kg N	276,2	157,9	249,0	127,5	131,0	122,7	123,8	113,7	200,0	163,7	143,6	96,6
200 kg N	259,5	132,9	226,0	95,5	130,7	133,3	123,1	124,6	229,9	117,8	171,8	69,9
0 q obornika	155,2	102,1	118,5	63,6	82,3	62,9	71,1	50,8	181,5	131,3	120,5	74,4
300 q	255,7	147,4	224,9	120,2	108,9	112,9	99,5	103,5	174,6	144,9	118,8	83,9
600 q	299,7	195,0	276,5	170,1	133,1	144,6	125,5	136,6	218,0	137,7	160,4	82,0
$\bar{x}$												
Średnia	236,9	148,2	206,6	118,0	108,1	106,8	98,7	97,0	191,4	138,0	133,2	80,1

Dodatkowe deszczowanie w latach 1966 i 1968 wpłynęło istotnie na wzrost plonu ogólnego i handlowego cebuli (tab. 2). Plon ogólny cebuli wzrósł pod wpływem nawadniania o 59% w 1966 r. i o 38,5% w 1968 r. Wzrost plonu handlowego był jeszcze wyższy i wyniósł 75% w 1966 r. i 66% w 1968 r. W 1967 r. dodatkowe nawadnianie wywarło minimalny wpływ na wzrost plonów. Nawadnianie, jak widać, bardzo istotnie poprawiło jakość (wzrost plonu handlowego) cebuli, przede wszystkim przez zwiększenie średniej wagi cebul jak i zmniejszenie procentu cebuli niezaschniętej.



Rys. 2. Wpływ nawożenia azotowego (A), obornikowego (B) oraz nawadniania na plon ogólny i handlowy cebuli w q/ha. 1 — plon ogólny (nawadniane), 2 — plon ogólny (nie nawadniane), 3 — plon handlowy (nawadniane), 4 — plon handlowy (nie nawadniane)

Dodatkowe nawadnianie cebuli wpływało bardzo korzystnie na skuteczność działania nawozów azotowych (rys. 2 A). Szczególnie wysoką efektywność nawozów azotowych uzyskano w latach wysokiej skuteczności dodatkowego nawadniania, a więc w latach 1966 i 1968. W 1966 r. plony cebuli w kombinacjach nawadnianych i nawożonych azotem były prawie o połowę wyższe od analogicznych w kombinacjach nie nawadnia-

nych. Najwyższe plony cebuli w kombinacjach nawadnianych uzyskano w 1966 r. przy zastosowaniu dawki azotu wynoszącej 133 kg N/ha, a w 1968 r. przy dawce 200 kg N/ha, natomiast w kombinacjach nie nawadnianych optymalnymi dawkami azotu były 66–133 kg N/ha. Skuteczność działania nawozów azotowych w 1967 r. była podobna w kombinacjach nawadnianych i bez nawadniania. W roku tym najwyższe plony cebuli uzyskano przy poziomie azotu wynoszącym 200 kg N/ha, niemniej jednak zwyczajki plonu cebuli na skutek wzrostu nawożenia azotem z 66 do 200 kg N/ha były nieznaczne.

Cebula tak nawadniana jak i bez nawadniania silnie reagowała na nawożenie obornikiem (rys. 2 B). Największe zwyczajki plonu cebuli pod wpływem nawożenia organicznego uzyskano w 1966 r., najmniejsze w 1967 r., natomiast w 1968 r. nawożenie organiczne wywołało tylko minimalną zwyczajkę plonu. Dodatkowe nawadnianie w tych doświadczeniach wpływało korzystnie nie tylko na wysokość i jakość plonu, ale również na poprawę stopnia jej przechowalności w przechowalni. Z cebuli pochodzącej z kombinacji nawadnianych ze zbiorów 1966 r. przechowywanej do połowy kwietnia w przechowalni typu Coopera uzyskano 86,4% cebuli zdrowej, podczas gdy z kombinacji bez nawadniania tylko 79%. Cebula ze zbiorów 1967 r. przechowywała się w przechowalni znacznie gorzej na skutek silnego opanowania plantacji przez mączniaka rzekomego. Ponieważ cebula nawadniana była o wiele silniej zaatakowana przez tę chorobę, uzyskano w związku z tym nieco gorszą jej przechowalność w porównaniu z cebulą nie nawadnianą.

#### WNIOSKI

Wyniki trzyletnich doświadczeń wykazały, że nawadnianie ogórków i cebuli w latach o niedostatecznej ilości opadów, szczególnie w okresie lipca i sierpnia dla ogórków oraz maja i czerwca dla cebuli jest jednym z bardzo ważnych zabiegów, prowadzących do zwiększenia plonów, ich wczesności i jakości. Przeprowadzone doświadczenia wykazały wysoką reakcję ogórków i cebuli na nawożenie azotem. Reakcja na nawożenie azotem była tym większa, im wilgotność gleby była wyższa. Optymalna dawka azotu przy uprawie ogórków w warunkach nawadniania wynosiła 200 kg N/ha, a przy uprawie cebuli 133–200 kg N/ha. Na obiektach nie nawadnianych najlepsze plony ogórków i cebuli uzyskano przy nawożeniu azotowym wynoszącym 66–133 kg N/ha.

Nawożenie ograniczone w uprawie ogórków i cebuli, tak w warunkach nawadniania jak i bez nawadniania okazało się niezbędne. Stosowanie jednak wysokich dawek obornika pod ogórki rzędu 600 q na 1 ha, wydaje się niecelowe, szczególnie w warunkach nawadniania. Omawiane zabiegi nie wpływały na obniżenie wczesności i opóźnienie zasychania cebuli.



## STRESZCZENIE

W latach 1966–1968 przeprowadzono na Polu Doświadczalnym Instytutu Warzywnictwa w Skierniewicach trzyletnie doświadczenie nad ustaleniem efektywności nawożenia organicznego i mineralnego (azotowego) w warunkach nawadniania i bez nawadniania w uprawie cebuli i ogórków.

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń można wyciągnąć następujące wnioski:

1. W latach uboższych w opady atmosferyczne (1966, 1968) dodatkowe nawadnianie istotnie zwiększyło zarówno plon ogólny jak i handlowy cebuli. W roku 1966 plon ogólny cebuli wzrósł na skutek nawadniania o 59%, a plon handlowy o 75%. Analogiczne zwyczajki plonu w 1968 r. wynosiły 38,5 i 66%.

W stosunkowo wilgotnym 1967 r. nawadnianie nie miało wpływu na plon cebuli. Najwyższe zwyczajki plonów ogórków pod wpływem nawadniania uzyskano w latach 1967 i 1968. Wyniosły one odpowiednio dla plonu ogólnego 13 i 26%, a dla plonu handlowego 22 i 31%. Dodatkowe deszczowanie wpłynęło więc w dość istotny sposób na poprawę nie tylko wielkości plonu, ale i jego jakości (znaczne zwyczajki plonu handlowego).

2. We wszystkich badanych latach uzyskano wysoką reakcję cebuli i ogórków na nawożenie azotowe. Najwyższe plony cebuli i ogórków uzyskiwano, kiedy nawożenie azotowe wynosiło w podblokach nie nawadnianych 66–133 kg N/ha, a w podblokach nawadnianych 133–200 kg N/ha. Efektywność nawożenia azotem była dużo wyższa na poletkach nawadnianych.

3. Nawożenie organiczne zarówno na poletkach nawadnianych jak i bez nawadniania okazało się niezbędnym tak w uprawie cebuli jak i ogórków.

4. Nawadnianie cebuli prowadziło do polepszenia jej zdrowotności w przechowalni, natomiast wysokie dawki nawozów azotowych obniżały tę zdrowotność.

5. Stosowanie odpowiednio wysokiego nawożenia w połączeniu z dodatkowym nawadnianiem, czyni uprawę warzyw wysoce dochodową.

Ю. ЯГОДА, Г. ГРАЕВСКА, В. ХАЖЕВСКА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРОШЕНИЯ, ОРГАНИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛЬНОГО  
УДОБРЕНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ЛУКА И ОГУРЦОВ

Резюме

В 1966–1968 г.г. авторы провели на экспериментальном участке Института Огородничества в Скерневицах трехлетние исследования для определения эффективности органичес-

кого и минерального удобрения (азотного) в условиях орошения и без орошения при обработке лука и огурцов.

На основании проведенных исследований можно заключить следующее:

1. В годах более сухих (1966, 1968) добавочное орошение действительно повысило так общий, как и торговый урожай лука в 1966 г. Общий урожай лука повысился по поводу орошения на 59%, а торговый урожай на 75%. Аналогичские повышения урожая в 1968 г. равнялись 38,5 и 66%. В относительно влажном 1967 г. орошение не производило влияния на урожай лука. Самое высокое повышение урожая огурцов под влиянием орошения было получено в 1967 и 1968 г.г. Равнялось оно соответственно для общего урожая 13 и 26%, а для торгового урожая 22 и 31%. И так, добавочное орошение повлияло довольно существенным образом на улучшение не только величины урожая, но и его качества (значительное повышение торгового урожая).

2. В продолжении всех исследуемых годов была получена высокая реакция лука и огурцов на азотное удобрение. Самые высокие урожай лука и огурцов были при азотном удобрении — в неорошаемых подблоках равняющиеся 66–133 кг N/га, а в орошаемых подблоках 133—200 кг N/га. Эффективность удобрения азотом была гораздо значительнее на орошаемых участках.

3. Органическое удобрение так на орошаемых, как и неорошаемых участках оказалось необходимым и для лука и для огурцов.

4. Орошение лука вызывало улучшение его жизнеспособности во время хранения, зато высокие дозы азотных удобрений понижали ее.

5. Применение соответственно интенсивного удобрения с добавочным орошением приносят овощеводству высокую рентабельность.

## EFFICACITÉ DE L'IRRIGATION, DE LA FUMURE ORGANIQUE ET MINÉRALE DANS LA CULTURE DES OIGNONS ET DES CONCOMBRES

### R é s u m é

Dans les années 1966—1968 l'on a effectuée sur le Champ d'Essai de l'Institut de Culture Maraîchère à Skierniewice un essai triennal pour établir l'efficacité de la fumure organique et minérale (azotique) dans les conditions d'irrigation et sans irrigation de la culture des oignons et des concombres. En vertu des essais réalisés, on peut tirer les conclusions suivantes:

1. Dans les années plus pauvres en précipitations atmosphériques (1966, 1968) une irrigation supplémentaire a augmenté en effet la récolte totale ainsi que la récolte commerciale de l'oignon. En 1966 la récolte totale de l'oignon a accru par suite de l'irrigation de 59%, et la récolte commerciale de 75%, les augmentations analogues de récolte en 1968 s'élevaient à 38,5 et 66%. Dans l'année 1967 relativement humide, l'irrigation n'a pas eu d'influence sur la récolte de l'oignon. Les plus importantes augmentations des récoltes des concombres sous l'influence de l'irrigation ont été obtenues dans les années 1967 et 1968. Ces augmentations ont atteint convenablement pour la récolte totale 13 et 26%, et pour la récolte commerciale 22 et 31%. L'irrigation supplémentaire a exercé donc son influence d'une manière essentielle non seulement sur la grandeur de la récolte, mais aussi sur sa qualité (considérables augmentations de la récolte commerciale).

2. Dans toutes les années étudiées l'ont a obtenu une réaction élevée de l'oignon et des concombres contre la fumure nitrique. Les plus hautes récoltes d'oignons et de concombres étaient obtenues, lorsque la fumure nitrique s'élevait dans les sous-blocs non-irrigués à 66—133 kg N/ha, et dans les sous-blocs irrigués à 133—200 kg N/ha. L'efficacité de la fumure au moyen de l'azote a été beaucoup plus grande sur les parcelles irriguées.

3. La fumure organique, sur les parcelles irriguées ainsi que sur les parcelles sans irrigation, parut indispensable dans la culture des oignons de même que dans la culture des concombres.

4. L'irrigation de l'oignon menait à l'amélioration de sa salubrité dans la fruiterie par contre les doses élevées d'engrais azotés ont diminué cette salubrité.

5. L'application d'une fumure convenablement élevée en connexion avec une irrigation supplémentaire fait la culture légumière bien rentable.

## DIE EFFEKTIVITÄT VON BEWÄSSERUNG, ORGANISCHER DÜNGUNG UND MINERALDÜNGUNG BEIM ANBAU VON ZWIEBELN UND GURKEN

### Zusammenfassung

Während der Jahre 1966—1968 wurde auf den Versuchspartellen des Institutes für Gemüseanbau in Skierniewice ein 3-jähriger Versuch angelegt, welcher die Bestimmung der Effektivität von organischer und Mineraldüngung (Stickstoffdüngung) bei Anwendung oder Nichtanwendung von Bewässerung für den Zwiebel- und Gurkenbau zum Ziel hatte.

Auf Grund der durchgeführten Versuche konnten folgende Schlüsse gezogen werden:

1. Während der niederschlagsärmeren Jahre (1966, 1968) hat die zusätzliche Bewässerung den Gesamtertrag sowie auch den Handelsertrag an Zwiebeln wesentlich erhöht. Im Jahre 1966 stieg der Gesamtertrag an Zwiebeln durch Bewässerung um 59% und der Handelsertrag um 75%. Analogische Ertragserhöhungen im Jahre 1968 betragen 38,5% und 66%.

Während des verhältnismässig feuchten Jahres 1967 hatte die Bewässerung keinen Einfluss auf den Zwiebelertrag. Die grössten Ertragserhöhungen an Gurken unter dem Einfluss von Bewässerung erhielt man während der Jahre 1967 und 1968. Sie betragen, auf den Gesamtertrag berechnet, entsprechend 13 und 26%, auf den Handelsertrag berechnet — 22 und 31%. Die zusätzliche Beregnung hatte also wesentlichen Einfluss nicht nur auf die Höhe des Ertrages, aber auch seine Qualität (bedeutende Erhöhung des Handelsertrages).

Zwiebeln und Gurken reagierten in hohem Masse auf Stickstoffdüngung während der ganzen Versuchszeit. Die höchsten Erträge für Zwiebeln und Gurken erhielt man, wenn die Stickstoffdüngung auf den nicht bewässerten Partellen 66—133 kg N/ha und auf den bewässerten Partellen 133—200 kg N/ha betrug. Die Effektivität der Stickstoffdüngung war viel höher auf den bewässerten Partellen.

3. Organische Düngung war für den Anbau von Zwiebeln und Gurken auf bewässerten sowie auch unbewässerten Versuchspartellen unentbehrlich.

4. Die Bewässerung von Zwiebeln ergab eine Verbesserung der Lagerungsgesundheit, hohe Stickstoffgaben dagegen erniedrigten sie.

5. Die Anwendung einer entsprechend hohen Düngung in Verbindung mit zusätzlicher Bewässerung ergibt beim Gemüseanbau hohen Gewinn.