Badania nad wpływem wielkości cebul i pory ich sadzenia na plon i jakość cebul tulipanów (*Tulipa gesneriana* L.)

Studies on the influence of the size of bulbs and their planting time upon the yield
and the quality of tulip bulbs (*Tulipa gesneriana* L.)

JÓZEF DĄBROWSKI

I. PRZEGLĄD LITERATURY

Wielkotowarowa produkcja cebul tulipanów według Doorenbos'a (1954) rozpoczęła się w Holandii w początkach XIX wieku, kiedy to zaczęto używać tulipanów do obsadzania parkowych rabat i parterów. Na powstanie w Holandii największego w skali światowej centrum uprawy tulipanów nie wpłynęły jakieś wyjątkowo korzystne warunki klimatyczne i glebowe, lecz raczej zamożność licznej warstwy kupieckiej, bogacącej się szybko w XVI i XVII wieku handlem zamorskim. Na bazie tego dobrobytu powstało zamiłowanie mieszkańców do sztuki i pięknych kwiatów, a zwłaszcza do tulipanów. Drugim czynnikiem, który wpłynął na rozwinięcie się wielkotowarowej produkcji cebul tulipanów w tym kraju, były stare tradycje wysokiej kultury ogrodniczej.

Na początku XX wieku powstały nowe ośrodki uprawy tulipanów w Niemczech, Anglii, USA, a po drugiej wojnie światowej nawet w Japonii.

W Polsce prace nad zbadaniem możliwości masowej produkcji cebul tulipanowych rozpoczął Wóycicki (1953) w roku 1936, w Zakładzie Roślin Ozdobnych, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, a w 1948 r. w Puławach w ówczesnym Państwowym Instytucie Naukowym Gospodarstwa Wiejskiego.

Cebule produkowane w nowo powstałych centrach uprawy wcale nie ustępują jakością cebulom uprawianym w Holandii, a nawet bywają czasem lepsze. Zdaniem Möhringa (1951) cebulki tulipanów wyprodukowane w NRF przewyższają w pędzeniu cebulki holenderskie, ponieważ zakwitają o kilka dni wcześniej, niż analogiczne odmiany tulipanów importowanych z Holandii.

Wyniki doświadczenia opisanego przez Möhringa nie są niczym nowym, gdyż już w 1909 r. jeden z holenderskich ogrodników M. Dames (Luyten, Versluys, Blaauw, 1932) spostrzegł, że holenderskie cebule hiacyntów uprawiane przez jeden sezon w południowej Francji zakwitły potem w pędzeniu znacznie wcześniej, niż cebule uprawiane stale w Holandii. Świadczy to, że właśnie w warunkach klimatycznych, odmiennych od holenderskich, można produkować lepszej jakości cebule do pędzenia.

Przyczyny zjawiska zaobserwowanego przez M. Damesa zostały zbadane przez Blaauwa i jego współpracowników Luyten i Versluys (1932) i obecnie dzięki opracowanym przez tych autorów metodom preparowania cebul Holendrzy są w stanie produkować lepszej jakości cebule kwiatowe przeznaczone do pędzenia, obywając się bez kosztownego przewożenia ich do pld. Francji na jeden sezon wegetacyjny.

Producentów w nowych ośrodkach uprawy tulipanów interesuje intensywność rozmnażania cebul tulipanów. Zagadnienie to badała Silina (1953) i Kyn dl (1957).

Silina stwierdziła, że najwięcej cebul przybyszowych dają największe cebule mateczne (15—17 cm obwodu), ale cebule te mają tendencję do tworzenia cebul przybyszowych mniejszych od cebul matecznych. Cebule mniejsze, mające 13—15, 10—12 i 7—9 cm obwodu, dają w plonie cebule większe lub równe wielkością cebulom matecznym, ale współczynnik rozmnażania tych cebul jest mniejszy i maleje wraz ze zmniejszaniem się rozmiarów cebul matecznych.

Podobne wyniki, tj. zmniejszanie się współczynnika rozmnażania oraz zmniejszanie się w plonie ilości cebul dużych na korzyść cebul drobniejszych, wraz ze zmniejszaniem się rozmiarów cebul wysadzonych otrzymał Kyn dl.

Innym czynnikiem wpływającym w znacznym stopniu na wysokość plonu cebul tulipanów jest pora sadzenia cebul matecznych. W podręcznikach uprawy roślin ozdobnych nie ma zgodności co do polecanego terminu wysadzania cebul. Post (1959) poleca wysadzać cebule w okresie od sierpnia do grudnia, Barth i Weinhausen (1954) natomiast — w październiku i listopadzie. Zagadnienie najlepszej pory sadzenia tulipanów było przedmiotem badań Allena (1937) i Marzewskiej (1951). Allen w swym jednorocznym doświadczeniu wysadzał tulipany w okresie od 15 października do 1 marca. Przed 1 listopadem w odstępach 2-tygodniowych, potem zaś w odstępach 1-miesięcznych. Najwyższe plony uzyskał z poletek obsadzonych najwcześniej, tj. 15 października i 1 listopada. Marze wska w swoim również jednorocznym doświadczeniu wysadzała tulipany w odstępach 10-dniowych w okresie od 24 września do 6 grudnia. Najwyższe plony uzyskała z poletek obsadzonych 24 września.

II. CEL PRACY

U tulipanów, które mnożone są wegetatywnie z cebul, wielkość tych cebul waha się w bardzo dużych granicach, od cebul wielkości ziarnka grochu do cebul o obwodzie 16, a nawet 18 cm. Tak znaczne różnice w jakości materiału matecznego mają też znaczny wpływ na wysokość i jakość plonu cebul. Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu wielkości wysadzonych cebul na wysokość plonu i jakość cebul w plonie. Chodzi bowiem o stwierdzenie, czy w Polsce w odpowiednich warunkach glebowych możliwe jest uzyskanie plonów cebul dorównujących plonom otrzymywanym przez producentów holenderskich oraz jakiej wielkości cebule należy używać do reprodukcji, aby plony takie uzyskać?

Ważnym zagadnieniem jest również pora sadzenia cebul i wpływ jej na plony. Było to także przedmiotem moich badań.

III. METODYKA PRACY

Doświadczenia omawiane w niniejszej pracy były wykonane w Zakładzie Roślin Ozdobnych Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Puławach, obecnie należącym do Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa.

Puławskie pola doświadczalne, na których omawiane doświadczenia były założone, leżą w dolinie Wisły na prawym jej brzegu, w miejscu, gdzie dolina Wisły znacznie się rozszerza. Odległość między korytem rzeki, a otaczającymi ją krawędziami Wyżyny Lubelskiej wynosi w tym miejscu ponad 2 km. Gleby puławskich pól doświadczalnych to ciężkie mady o miąższości 1,5 m—4 m, zasobne w próchnicę, o odczynie $pH = 6-7$.

Przedplon pod tulipany stanowiła zawsze mieszanka roślin motylkowych (wyka, peluszką, bobik i owies) koszona na siano w lipcu. Po sprzęcie mieszanki wykonywana była podorywka, a w końcu sierpnia lub w pierwszych dniach września głęboka orka. Począwszy od 1952 r. część pól doświadczalnych należąca do Zakładu Roślin Ozdobnych, gdzie uprawiane były tulipany, nie była nawożona obornikiem. Przed sadzeniem tulipanów nawożono ziemię nawozami mineralnymi w ilości: 4 q/ha soli potasowej 40% i 4 q/ha superfosfatu 18%. Wiosną nawożono tulipany głównie saletrą wapniową 15,5% w dwu dawkach, w 2-tygodniowych odstępach, po 2 q/ha każda.

Dla uzyskania odpowiedzi na postawione pytania założone zostały dwa doświadczenia, których celem były:

1. badania nad wpływem wielkości wysadzonych cebul na plon cebul;
2. badania nad wpływem pory sadzenia na plon cebul.

Wykres I. Wpływ wielkości wysadzonych cebul na przyrost i plon cebul tulipanów

Influence of the size of planted bulbs upon the yield of tulip bulbs

Doświadczenie 1: Badania nad wpływem wielkości wysadzonych cebul na plon cebul tulipanów.

Doświadczenie prowadzono w latach: 1954; 1955; 1956. Jest to doświadczenie kombinowane, dwuczynnikowe, założone metodą podbloków w 4 powtórzeniach.

Badane czynniki: 1. wielkość wysadzonych cebul; 2. odmiany.

Wysadzane w doświadczeniu cebule dzielono na 5 wyborów. Podstawę do zaliczenia cebul do jednego z nich stanowił obwód cebul.

Wielkość cebul w poszczególnych wyborach ilustruje tabela 1.

Cebule w doświadczeniu wysadzano na zagonach metodą holenderską. Rozstawa międzyrzędzi wynosiła 25 cm, natomiast w rzędach stosowano

Wykres II. Wpływ wielkości wysadzonych cebul tulipanów na strukturę cebul w plonie

Influence of the size of planted tulip bulbs upon the structure of the bulbs in the yield

A — cebule wysadzone; B — zebrane w r. 1954; C — zebrane w r. 1955; D — zebrane w 1956; E — średni zbiór z 3 lat; I — V — wielkość cebul wysadzonych; 1 — 5 wielkość cebul zebranych

różne odległości zależnie od wielkości wysadzanych cebul. W tabeli 1 podano ilość cebul wysadzanych na jedno poletko przy sadzeniu różnych wyborów cebul.

Tabela 1—Table 1

Wielkość cebul w poszczególnych wyborach i ilość cebul wysadzona na jedno poletko
Size of the bulbs in individual grades and number of bulbs which was planted in individual plot

Wybór Grade	Obwód cebuli w cm Circumference of bulbs in cm.	Liczba cebul wysa- dzonych na poletko* Number of bulbs planted in the plot*	Liczba cebul wysa- dzonych w rzędzie długości 1 m. Number of bulbs planted in the row 1 m of the length
I	> 14	126	7
II	11—14	144	8
III	9—11	180	10
IV	6—9	270	15
V	< 6	540	30

* Powierzchnia poletka = 7,5 m².

* Area of a plot = 7,5 sq. m.

Tabela 2—Table 2

Długość okresu wegetacyjnego oraz ilość roślin kwitnących w poszczególnych kombinacjach
Length of the vegetation period and number of flowering plants in the individual combinations

Odmiana Variety	Rok Year	Początek wegetacji Begin- ning of the ve- getation	Koniec wegetacji End of the ve- getation	Długość okresu wegetacji ...dni Length of ve- getations period ...days	% roślin kwitnących w poszczególnych wy- borach cebul matecznych % of flowering plants in individual grades of parent bulbs				
					> 14	11—14	9—11	6—9	< 6
Bartigon	1954	4—IV	30—VI	88	100,0	100,0	100,0	88,0	1,1
	1955	25—III	12—VII	110	100,0	100,0	100,0	74,2	0,1
	1956	4—IV	10—VII	98	100,0	100,0	100,0	91,0	1,4
Fantasy	1954	4—IV	22—VI	80	100,0	100,0	91,7	3,5	0,0
	1955	25—III	1—VII	99	100,0	100,0	89,0	4,2	0,0
	1956	3—IV	2—VII	91	100,0	100,0	100,0	7,1	0,0
William Copland	1954	29—III	8—VII	100	100,0	100,0	100,0	92,1	0,9
	1955	23—III	21—VII	121	100,0	100,0	100,0	87,3	0,3
	1956	31—III	14—VII	106	100,0	100,0	100,0	95,8	0,7

Drugim czynnikiem badanym w doświadczeniu były odmiany. W roku 1954 i 1955 badano 7 odmian. Wyniki z tych 2-letnich badań zostały opublikowane w roku 1958 (Dąbrowski, 1958). W roku 1956 wysadzono tylko 3 odmiany spośród 7 badanych w latach poprzednich, wsku-

tek braku odpowiedniej ilości cebul w odmianach pozostałych. W pracy niniejszej dokonano syntezy z 3 lat dla tych właśnie 3 odmian, są to: 1. Bartigon z grupy Darwina; 2. William Copland z grupy Darwina; 3. Fantasy z grupy papuzich.

Doświadczenie zakładano w 1953 roku w dniach 24, 25, 26 i 29 września, w 1954 roku w dniach 15, 16, 17, 18 i 20 września, w 1955 roku w dniach 18, 23 i 25 września. Wysadzone cebule pozostawiano na zimę nie okryte żadną ściółką. Wiosną notowano początek i koniec wegetacji (tabela 2).

Jako początek, względnie koniec wegetacji przyjmowano termin, kiedy co najmniej około połowa roślin na poletku powschodziła, bądź też zaczynała zasychać. Ponieważ rośliny z cebul I wyboru wschodziły o około 1 tydzień wcześniej w stosunku do roślin wyrosłych z cebul 5 wyboru, które z kolei zasychały około 10 dni wcześniej w stosunku do roślin wyrosłych z cebul 1 wyboru, w zestawieniach podano tylko terminy wschodów i zasychania poszczególnych odmian zanotowane na poletkach obsadzonych cebulami 3 wyboru.

Tabela 3—Table 3

Stopień przezimowania roślin wyrażony w procentach liczby roślin wysadzonych. Doświadczenie I
The degree of wintering of the plants expressed in percentage of planted bulbs. Experiment No. I

Wielkość cebul wysadzonych Size of planted bulbs	Odmiany Varie- ties	Bartigon	Fantasy	William Copland	Średnie Average
	Rok Year				
> 14 cm	1954	92,9	88,6	87,4	89,6
	1955	97,5	85,9	80,5	88,0
	1956	85,2	88,8	96,3	90,1
		91,9	87,8	88,1	89,2
11—14 cm	1954	87,4	83,5	97,9	89,6
	1955	89,0	74,6	79,5	81,0
	1956	91,2	78,2	97,5	89,0
		89,2	78,8	91,6	86,5
9—11 cm	1954	92,1	90,4	98,4	93,6
	1955	71,3	73,9	96,4	80,5
	1956	88,2	85,4	98,6	90,7
		83,9	83,2	97,8	88,3
6—9 cm	1954	88,3	83,9	97,5	89,9
	1955	79,3	75,9	91,8	82,3
	1956	88,5	78,8	89,6	85,6
		85,4	79,5	92,9	85,9
< 6 cm	1954	65,3	69,2	88,9	74,5
	1955	63,9	53,4	77,3	64,9
	1956	67,2	60,2	71,5	66,3
		65,5	60,9	79,2	68,5

W czasie wegetacji dla każdej kombinacji obliczano stopień przezi-
mowania roślin wyrażony w procentach ilości cebul wysadzonych (ta-
bela 3). W czasie kwitnienia notowano w każdej kombinacji ilość roślin
kwitnących. Kwiaty natychmiast po zakwitnięciu ścinano, aby kwitnie-
nie i owocowanie nie odbiło się ujemnie na plonach cebul.

W początkach lipca, kiedy liście tulipanów zaczynały zasychać, przy-
stępowano do wykopywania cebul. Podczas wykopywania wylosowywa-
no na każdym poletku 5 rzędów, w których wykopywano 25 klonów ce-
bul pakując każdy z nich do osobnej torebki. Pozostałe cebule z poletka
wykopywano i pakowano razem. Po kilkunastodniowym osuszeniu cebul
w przechowalni i oczyszczeniu ich, wykonywano następujące pomiary:

1. zważono każdy z wyżej wymienionych 25 klonów;
2. w każdym z 25 klonów zmierzono obwód i zważono największą
cebulę;
3. następnie cebule z 25 klonów dołączano do pozostałych cebul z po-
letka, ważono je, sortowano według wielkości i liczono.

Zebrane w ten sposób dane pozwalają obliczyć w każdej kombinacji
następujące cechy:

1. plon cebul w kg i sztukach z jednostki powierzchni;
2. przyrost cebul w kg na jednostkę powierzchni;
3. przyrost cebul w sztukach na 100 cebul wysadzonych;
4. strukturę cebul w plonie;
5. średni ciężar klonu;
6. średni ciężar największej cebuli w klonie;
7. średni obwód największej cebuli w klonie.

Doświadczenie 2: Badania nad wpływem pory sadzenia na
plon cebul tulipanów.

Doświadczenie prowadzono w latach 1954, 1955 i 1956. Założono je
metodą podbłoków w 5 powtórzeniach jako kombinowane, dwuczynni-
kowe. Chociaż chodziło o zbadanie wpływu tylko jednego czynnika, pory
sadzenia cebul, użyto dwu odmian, aby mieć bardziej reprezentatywne
populacje próbne dla terminów sadzenia. Obie użyte odmiany, zarówno
All Bright jak i William Copland, są odmianami późnymi, należącymi do
grupy Darwina. Do doświadczenia użyto cebul o obwodzie 9—11 cm, wy-
sadzając je po 170 sztuk na poletko o powierzchni 6,4 m². Cebule wysa-
dzano metodą holenderską na głębokość 10 cm. Szerokość międzyrzędzi
na zagonie wynosiła 25 cm. W rzędach odstęp między cebulami wy-
nosiły 10 cm.

Planowano wysadzanie tulipanów w odstępach 15 dniowych w okre-
sie od 1 września do 1 grudnia, razem 7 terminów sadzenia. Jednakże
w latach 1954 i 1955 nie można było wysadzić cebul 1 grudnia, ponieważ

ziemia była już zmarznięta. Ponadto w roku 1955 nie wysadzono również cebul w pierwszym terminie, tj. 1 września, ponieważ nie było przygotowanego pola w tym czasie. Z tych powodów syntetyczne opracowanie 3-letnich wyników mogło być wykonane tylko dla 5 terminów sadzenia, tj. dla okresu od 15 września do 15 listopada.

Podobnie jak w poprzednim doświadczeniu obliczono stopień przeziimowania roślin w poszczególnych kombinacjach (tabela 4).

Tabela 4 — Table 4

Wpływ pory sadzenia na stopień przeziimowania cebul tulipanów wyrażony w procentach liczby cebul wysadzonych
Doświadczenie 2

Effect of planting time on degree of wintering of tulip bulbs expressed in percentage of number of planted bulbs.
The experiment No. 2

Data sadzenia Time of planting	1954			1955			1956			Średnie z lat 3 Averages from 3 years		
	All Bright	William Cop-land	Średnia Ave- rage	All Bright	William Cop-land	Średnia Ave- rage	All Bright	William Cop-land	Średnia Ave- rage	All Bright	William Cop-land	Średnia Ave- rage
1 wrześ. Sept. 1 st.	80,0	92,3	86,1	70,0	72,9	71,4						
15 wrześ. Sept. 15 th	92,3	92,9	92,6	69,4	87,0	78,2	93,5	97,6	95,5	78,4	92,5	85,4
1 paźdz. Oct. 1 st.	97,0	95,9	96,4	82,3	82,3	82,3	89,4	99,4	94,4	89,6	92,5	91,0
15 paźdz. Oct. 15 th	83,5	95,3	89,4	76,5	85,9	81,2	94,1	97,6	95,8	84,7	92,6	88,6
1 list. Nov. 1 st.	79,4	88,8	84,6	87,6	87,0	87,3	97,0	87,6	92,3	88,0	87,8	87,9
15 list. Nov. 15 th	76,5	95,9	86,2	73,5	88,0	80,7	87,6	75,9	81,7	79,2	86,9	83,0
1 grud. Dec. 1 st.	82,9	90,0	86,4									

Wyniki obu doświadczeń opracowano statystycznie metodami stosowanymi dla doświadczeń wieloczynnikowych. Zmienność poszczególnych czynników szacowano testem F Snedecora. Różnice między średnimi arytmetycznymi oceniano przez porównanie z przedziałem ufności dla $P = 95\%$ i $P = 99\%$.

IV. WYNIKI BADAŃ

Wpływ warunków klimatycznych na plon cebul

Przebieg temperatury i opadów w okresie trwania doświadczeń zestawiono w tabeli 5.

Tabela 5—Table 5

Przebieg pogody w Puławach w okresie wykonywania badań

The wather conditions during the period of the carrying on of the research in Puławy

Rok Year	Temperatura i opady Temperature and rainfall	DEKADY — DECADES																																			
		Styczeń January	Luty February	Marzec March	Kwiecień April	Maj May	Czerwiec June	Lipiec July	Sierpień August	Wrzesień September	Pazdziernik October	Listopad November	Grudzień December																								
1953	Temperatura po- wietrza, °C Temperature of the air, °C	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III																								
	Temperatura gle- by, °C*																																				
	Temperatura gle- by, °C*																																				
	Opady w mm Rainfall in mm																																				
1954	Temperatura po- wietrza, °C Temperature of the air, °C	-8,9	-2,3	-13,8	-13,2	-7,9	-7,3	2,8	3,4	4,2	5,6	3,6	5,8	17,1	11,3	13,9	16,4	19,2	20,5	18,3	16,2	17,5	20,1	17,3	15,9	18,2	15,6	9,3	4,3	10,9	8,3	7,5	2,2	-1,5	3,2	3,7	1,5
	Temperatura gle- by, °C*	-1,6	-1,2	-3,5	-7,2	-4,4	-6,7	-0,1	0,2	2,8	7,0	4,8	8,0	15,7	14,5	15,5	19,3	21,0	22,7	21,3	18,6	19,5	21,0	19,3	18,6	19,4	16,9	11,8	6,9	9,6	8,4	7,4	4,1	0,4	2,1	3,3	2,2
	Opady w mm Rainfall in mm	5,6	5,4	9,1	1,7	2,8	3,5	13,0	—	3,9	19,4	28,2	2,1	10,7	36,3	21,2	8,5	42,2	11,8	29,4	27,2	32,6	26,3	21,1	0,4	3,4	24,2	11,4	8,2	7,3	0,7	11,4	7,2	4,3	17,1	24,1	30,9

1955	Temperatura powietrza, °C	-5,4	-0,8	-2,3	2,0	-3,8	-8,5	-4,7	-2,2	3,4	3,4	3,6	6,8	14,2	12,2	8,1	15,3	13,4	19,0	18,1	20,7	17,1	18,7	19,0	18,8	17,9	15,1	10,4	11,3	8,3	6,7	5,8	3,0	0,7	2,9	-1,1	0,8
	Temperature of the air, °C																																				
	Temperatura gleby, °C*	0,7	0,3	-0,4	0,1	0,2	-0,2	-0,8	-0,2	1,5	4,7	6,0	7,2	14,3	14,1	11,4	17,3	16,5	21,1	20,3	22,6	21,1	21,8	20,9	22,9	19,0	16,6	12,9	11,9	9,9	7,3	5,6	5,3	2,5	2,4	0,7	0,4
	Temperature of the soil, °C*																																				
1956	Opady w mm	8,4	20,9	0,4	7,9	20,2	2,6	0,4	10,6	9,5	6,3	13,3	8,4	7,9	25,1	29,2	23,3	18,1	35,6	70,6	3,3	26,9	3,0	3,8	42,1	—	11,6	12,2	11,3	4,3	18,0	2,0	7,6	20,3	35,4	11,7	19,9
	Rainfall in mm																																				
	Temperatura powietrza, °C	-1,6	2,2	-2,4	-17,8	-12,1	-10,5	-1,3	-3,9	-1,1	2,6	8,3	8,2	12,0	11,8	14,7	21,2	17,9	14,3	17,5	17,4	16,9															
	Temperature of the air, °C																																				
1956	Temperatura gleby, °C*	0,5	0,4	0,4	-2,3	-3,3	-3,2	0,1	-0,6	-0,6	0,4	6,3	8,5	12,6	13,2	15,4	22,0	21,0	17,4	19,4	19,4	19,4															
	Temperature of the soil, °C*																																				
	Opady w mm	6,2	11,3	5,2	6,2	23,1	10,1	28,3	0,8	—	7,9	3,3	2,5	11,7	12,7	24,4	0,8	13,2	42,3	14,0	50,8	24,1															
	Rainfall in mm																																				

* Temperatura gleby na głębokości 10 cm.
Temperature of the soil at a depth of 10 cm.

W okresie wykonywania doświadczeń najbardziej sprzyjające dla rozwoju tulipanów warunki meteorologiczne wystąpiły w roku 1955. Był to rok o ciepłej zimie, z bezmroźnym okresem od 30 stycznia do 10 lutego. Wskutek braku pokrywy śnieżnej ziemia się nagrzała i liście w tym okresie wyrosły do samej powierzchni gruntu. Ten okres ciepła był przyczyną wcześniejszych wschodów mimo mrozów panujących później do 21 marca (w 1954 r. do 17 marca; w 1956 r. do 28 marca). Również w 1956 r. stosunkowo wczesne wschody, mimo mroźnego okresu panującego aż do 28 marca, należy przypisać skutkom bezmroźnego okresu, który wystąpił między 10 i 23 stycznia. Poza tym rok 1955 był rokiem o chłodnym kwietniu (średnie dekadowe temperatury: 3,4°C; 3,6°C; 6,8°C) i ciepłych pierwszych dwu dekadach maja (14,2°C i 12°C). Znaczna część pozostałego okresu wegetacji, a więc trzecia dekada maja i dwie pierwsze dekady czerwca były chłodniejsze (8,1°C; 15,3°C; 13,4°C). Ponadto okres od drugiej dekady maja do drugiej dekady lipca obfitował w deszcz. Dekadowe sumy opadów wahały się w tym okresie od 18,1 mm w drugiej dekadzie czerwca do 70,6 mm w pierwszej dekadzie lipca. Wpłynęło to na późniejsze o 10—12 dni, w stosunku do 1954 r., zakończenie okresu wegetacji i na zwiększenie plonu cebul tulipanów. Jeśli w roku 1954 średni plon cebul wynosił 66,68 kg z 1 ara, to w 1955 wynosił 80,09 kg, a w roku 1956 znów tylko 70,03 kg z 1 ara.

Lata 1954 i 1956 charakteryzowały się wyższymi w stosunku do roku 1955 temperaturami w trzeciej dekadzie maja i w pierwszej i drugiej dekadzie czerwca, oraz mniejszymi opadami w drugiej dekadzie maja i w pierwszej dekadzie czerwca, a więc w okresie najintensywniejszego wzrostu cebul tulipanów, który zdaniem K r a a j e n g a (1959) trwa od połowy kwietnia do połowy czerwca.

Doświadczenie 1.

Plon cebul z jednostki powierzchni można wyrażać w jednostkach wagowych, objętościowych i w sztukach. W niniejszej pracy wysokość plonu była analizowana dwojako: raz w kg/ar, drugi raz w szt./ar. Wyniki pomiarów plonu wyrażone w kg/ar zestawiono w tabeli 6. W górnej części tabeli podano ciężary cebul wysadzonych wyrażone w kg/ar w poszczególnych odmianach i wyborach. Jeśli porównamy w poszczególnych wyborach ciężary cebul wysadzonych, spostrzeżemy, że między odmianami występują znaczne różnice w ciężarze cebul tej samej wielkości i ilości. Różnice te spowodowane są kształtami cebul charakterystycznymi dla niektórych odmian, np. odmiana William Copland posiada cebule stożkowatego kształtu, natomiast odmiana Fantasy posiada cebule bardzo płaskie. Cebule jednak są zaliczane do tego lub innego wyboru nie na podstawie ciężaru lecz obwodu, stąd przy takim samym obwodzie ciężar ich jest różny, np. w odmianie William Copland ciężar 2128 szt. cebul o obwodzie 11—14 cm wynosił 52,17 kg, natomiast w odm. Fantasy taka

sama ilość cebul tego samego wyboru ważyła 41,53 kg, a w odmianie Bartigon — 44,93 kg.

Podobny stosunek ciężarów cebul między odmianami spotykamy i w innych wyborach cebul.

W dolnej części omawianej tabeli zestawione są średnie z 3 lat, wyrażone w kg/ar, plony cebul w poszczególnych kombinacjach doświadczenia.

Z zestawienia wynika, że najwyższe plony, wyrażone w kg/ar, uzyskiwano wysadzając największe cebule. W miarę wysadzania coraz to drobniejszych cebul malał również plon cebul z jednostki powierzchni.

Między odmianami występują tu analogiczne różnice w ciężarach plonu, jak między odmianami w ciężarach cebul matecznych, np. odmiana William Copland, której średni ciężar cebul wysadzonych na 1 ar był najwyższy, dała również najwyższe plony cebul. Natomiast odmiana Fantasy, której średni ciężar cebul wysadzonych był najniższy wśród badanych odmian, dała również znacznie niższe plony. Charakterystyczny stożkowaty kształt cebul odmiany William Copland był więc przyczyną, że cebule o tym samym obwodzie co u innych odmian, a więc należące do tego samego wyboru, miały większą objętość i ciężar. Cebule takie użyte do reprodukcji rozpoczynały wegetację z większą ilością materiałów zapasowych niż lekko spłaszczone cebule odmiany Bartigon, lub silnie spłaszczone odmiany Fantasy. Ten lepszy start był, między innymi, przyczyną wyższych plonów odmiany William Copland.

Wyższe plony cebul odmiany William Copland mogły być wywołane także długością okresu wegetacyjnego (tabela 3) i stopniem przezimowania wysadzonych cebul (tabela 4). Odmiana ta miała okres wegetacji 8—12 dni dłuższy od odmiany Bartigon i 15—22 dni dłuższy od odmiany Fantasy. Również stopień przezimowania wysadzonych cebul, z wyjątkiem cebul pierwszego wyboru, był najwyższy dla odmiany William Copland, a najniższy dla odmiany Fantasy.

Pełniejszy obraz zagadnienia plonu cebul w zależności od wielkości cebul matecznych otrzymamy, jeśli zestawimy nie plony cebul z jednostki powierzchni, lecz przyrosty cebul, tj. plon cebul z 1 ara w kg minus ciężar cebul wysadzonych na 1 ar w kg. Zestawienia takie znajdują się w środkowej części tabeli 6. W zestawieniu tym rzuca się w oczy fakt, że największy przyrost uzyskuje się nie z największych cebul o obwodzie powyżej 14 cm, które dały najwyższy plon cebul z jednostki powierzchni, lecz z cebul wielkości 11—14 cm. Wprawdzie różnica w przyrostach między tymi dwoma wyborami nie jest udowodniona statystycznie, jednak jest to zjawisko powtarzające się regularnie we wszystkich trzech odmianach. Jak to widać na wykresie I, gdzie przedstawiono ciężary cebul wysadzonych, oraz przyrosty i plony w rozbiciu nie na odmiany jak w tabeli 6, lecz na lata, zjawisko to powtarzało się również regularnie we wszystkich trzech latach prowadzenia doświadczenia.

Tabela 6 — Table 6

Wpływ wielkości cebul wysadzonych na plon cebul tulipanów
Średnie z 3 lat
Influence of the size of planted bulbs upon the yield of tulip bulbs
Average numbers of 3 years

	Obwód cebul w cm Circum- ference of bulbs in cm	Odmiany — Varieties			Średnie z 3 odm. Average of 3 varieties	Przedział ufności dla: Confi- dence in- terval for:	$t_{0,01}$	$t_{0,05}$
		Bartigon	Fantasy	William Copland				
A Ciężar cebul wysadzonych w kg/ar Weight of planted bulbs in kg/100 sq. m.	>14	71,54	62,67	72,42	68,87			
	11—14	44,93	41,53	52,17	46,26			
	9—11	27,05	24,98	31,04	27,19			
	6—9	17,29	15,96	18,18	17,14			
	<6	9,90	10,20	11,53	10,49			
Średnie Average		34,14	31,07	37,07				
B Przyrost cebul w kg/ar Increase of bulbs in kg/100 sq. m.	>14	54,83	32,37	45,67	44,19	a*	17,00	—
	11—14	74,19	37,54	69,32	60,30	b	5,17	7,09
	9—11	44,49	32,96	67,84	48,33	c	12,00	16,41
	6—9	46,11	30,45	59,86	45,52	d	12,00	16,41
	<6	34,44	18,92	38,72	30,74	e	17,00	23,06
Średnie Average		50,84	30,45	56,31	45,82			
C Plon cebul w kg/ar Yield of bulbs in kg/100 sq. m.	>14	126,22	95,18	118,09	113,21	a*	13,60	19,80
	11—14	119,13	79,22	121,49	106,56	b	6,80	9,31
	9—11	71,39	57,94	99,03	76,56	c	14,78	20,10
	6—9	63,55	46,41	78,04	62,67	d	14,78	20,10
	<6	46,85	29,71	50,25	42,27	e	20,99	—
Średnie Average		85,43	61,63	93,41				

* a — wyborów — grades, b — odmian — varieties, c — wyborów wewnątrz jednej odmiany — grades inside one variety, d — odmian wewnątrz jednego wyboru — varieties inside one grade, e — współdziałanie: odmiany × wybory — interaction: varieties × grades.

Cyfry wyrażające plon w kg/ar mówią nam o jego wysokości, nie dają jednak pojęcia o jego jakości, tj. o wielkości uzyskiwanych w plonie cebul. W celu uzyskania z doświadczenia takich informacji wykopano z każdego poletka 25 klonów pakując każdy do oddzielnej torebki. Średnie arytmetyczne z pomiarów wykonanych na tych cebulach zestawiono w tabeli 7. W części A tej tabeli zestawiono średnie ciężary cebul matecznych w poszczególnych odmianach i wyborach. Cyfry zestawione tutaj kształtują się podobnie w obrębie poszczególnych odmian i wyborów, jak cyfry w części A tabeli 6 przedstawiające ciężary cebul wysadzonych na jednostkę powierzchni. Pozostałe części tabeli 7 dotyczą jakości klonów i cebul w klonie. W części B zestawiono ciężary klonów w plonie. Porównując ciężary klonów z odpowiadającymi im ciężarami cebul matecznych widzimy, że ciężar klonu zależy w bardzo dużym stopniu od

ciężaru cebuli matecznej. Wraz ze zmniejszeniem się ciężaru cebuli matecznej obserwujemy spadek ciężaru klonu.

W części C tabeli 7 zestawiono przyrosty przypadające na jedną cebulę mateczną. W zestawieniu tym, podobnie jak w zestawieniu przyrostów plonu cebul na jednostkę powierzchni (tabela 6), zwraca uwagę fakt, że największe, średnie z trzech odmian, przyrosty na jedną cebulę mateczną uzyskano z cebul drugiego wyboru nie zaś z pierwszego. Jednak statystycznie różnica ta nie jest istotna.

W części D tabeli 7 zestawiono ciężary największych cebul w klonie w poszczególnych kombinacjach. Z zestawienia wynika, że wraz ze wzrostem ciężaru cebuli matecznej i ciężaru klonu wzrasta również ciężar największej cebuli w klonie. Jeśli porównamy ciężary największych cebul z odpowiadającymi im ciężarami cebul matecznych, stwierdzimy, że ciężar największej cebuli w klonie jest we wszystkich wyborach większy od ciężaru cebuli matecznej. Porównując ciężary największych cebul w klonie z odpowiadającymi im ciężarami klonów zauważymy, że na największą cebulę w klonie przypada większa część masy klonu niż na pozostałe cebule w klonie.

obwód cebuli matecznej	14 cm	11—14 cm	9—11 cm	6—9 cm	6 cm
ciężar największej cebuli w klonie w ‰ ciężaru klonu	53,2‰	59,9‰	72,2‰	74,8‰	71,3‰

W wyborach 3, 4 i 5, gdzie jest mniej cebul w klonach, znacznie większa część masy klonu przypada na cebulę największą w klonie. Podobnie jak w poprzednich zestawieniach w tabeli 7, także i tutaj stwierdzono istotność działania wyborów i odmian na ciężar największej cebuli w klonie.

Opisane wyżej kształtowanie się plonów z jednostki powierzchni, w zależności od odmiany i wielkości cebul matecznych, dostarcza sporo danych o plonach, o wielkości klonów w plonie, o wielkości największych cebul, ale nie daje nam informacji o wielkości i ilości wszystkich, nie tylko największych cebul w plonie. Innymi słowy chcemy wiedzieć, jaka jest struktura cebul w plonie. Na to pytanie odpowiadają nam dane zestawione w tabeli 8. W górnej części tabeli przedstawiono w liczbach bezwzględnych ilości cebul poszczególnych wyborów zebrane z jednego ara, przy różnych wielkościach cebul matecznych. W dolnej części tabeli podano analogiczne zestawienie, ale w liczbach względnych, tj w przeliczeniu plonu na 100 szt. cebul wysadzonych. Materiałów liczbowych zebranych w tej tabeli nie opracowano statystycznie ze względu na puste miejsce w tabeli tam, gdzie brak było w plonie cebul 1 i 2 wyboru. Wypadki takie występowały w kombinacjach, gdzie jako mateczne wysadzano cebule 4 i 5 wyboru.

Tabela 7 — Table 7

Wpływ wielkości cebul wysadzonych na przyrost, ciężar klonu oraz ciężar i obwód największej cebuli w klonie
 Influence of the size of planted bulbs upon the increase, weight of the clone, as well as the weight and length of circumference of the largest bulb in the clone.

	Obwód cebul wy- sadzonych w cm Circum- ference of planted bulbs in cm	Odmiany — Varieties			Średnie z 3 odm. Average of 3 varieties	Przedział ufności dla: Confidence interval for:	$t_{0,05}$	$t_{0,01}$
		Bartigon	Fantasy	William Copland				
A	Średni ciężar cebuli matecznej w g	>14	37,7	33,7	38,9			
		11—14	21,1	19,5	24,5			
	Mean weight of parent bulbs	9—11	10,1	9,3	11,7			
	in g	6—9	4,4	3,9	4,6			
		<6	1,2	1,3	1,4			
	Średnie Average		14,9	13,5	16,2			
B	Średni ciężar klonu w g	>14	77,7	62,8	75,4	a*	5,99	8,72
		11—14	64,1	48,3	65,4	b	1,88	2,56
	Mean weight of the clone	9—11	39,5	32,5	43,6	c	4,16	5,68
	in g.	6—9	23,6	19,1	26,7	d	4,16	5,68
		<6	12,4	8,2	11,8	e	5,84	7,96
	Średnie Average		43,4	34,2	44,6			
C	Przyrost w g na jedną cebulę mateczną	>14	40,0	29,2	36,5	a*	8,07	11,74
		11—14	43,0	28,8	40,8	b	2,71	3,70
	Increase in g. per single parent bulb	9—11	29,4	23,2	31,9	c	4,79	6,54
		6—9	19,2	15,2	22,1	d	4,79	6,54
		<6	11,1	6,8	10,3	e	—	—
	Średnie Average		28,5	20,6	28,3			
D	Średni ciężar największej cebuli w klonie w g	>14	43,4	33,8	37,6	a*	3,64	5,30
		11—14	41,3	29,3	36,1	b	1,21	1,65
	Mean weight of largest bulb of the clone in g.	9—11	30,6	24,1	28,6	c	5,63	7,68
		6—9	19,1	13,0	19,8	d	5,63	7,68
		<6	8,4	6,0	8,8	e	8,07	11,01
	Średnie Average		28,6	21,2	26,2			
E	Średni obwód największej cebuli w klonie w cm	>14	14,8	13,9	12,5	a*	0,53	0,77
		11—14	14,7	13,2	12,5	b	0,35	0,48
	Mean circumference of largest bulb of the clone in cm	9—11	13,0	12,1	11,8	c	0,77	1,05
		6—9	11,1	9,4	10,7	d	0,77	1,05
		<6	8,1	6,8	7,7	e	1,10	—
	Średnie Average		12,4	11,1	11,1			

* a — wyborów — grades, b — odmian — varieties, c — wyborów wewnątrz jednej odmiany — grades inside one variety, d — odmian wewnątrz jednego wyboru — varieties inside one grade, e — współdziałanie: odmiany × wybory — interaction: varieties × grades.

Tabela 8 Table 8

Wpływ wielkości wysadzonych cebul tulipanów na strukturę cebul w plonie

Średnie z 3 lat

Influence of the size of planted tulip bulbs upon the structure of the bulbs in the yield

Averages from 3 years

Obwody cebul wysadzonych Circumferences of planted bulbs	Wybory cebul wysadzonych Grades of planted bulbs	Liczba cebul wysadzonych Number of planted bulbs	Współcz. rozmnoż. Coefficient of the multiplication	Bartigon					Fantasy					William Copland					Average from 3 varieties												
				Wybory cebul w plonie Grades of bulbs in the yield		General number of lifted bulbs	Współcz. rozmnoż. Coefficient of the multiplication	Wybory cebul w plonie Grades of bulbs in the yield		General number of lifted bulbs	Współcz. rozmnoż. Coefficient of the multiplication	Wybory cebul w plonie Grades of bulbs in the yield		General number of lifted bulbs	Współcz. rozmnoż. Coefficient of the multiplication	Wybory cebul w plonie Grades of bulbs in the yield		General number of lifted bulbs	Współcz. rozmnoż. Coefficient of the multiplication												
< 14	1	1862	1488	1276	2375	2138	1670	8947	1094	1803	1709	1473	778	6857	542	1699	2823	2902	1783	9749	1041	1593	2302	2171	1410	8517					
11-14	2	2128	1586	872	2261	1921	1630	8270	798	1349	2000	1581	1163	6891	508	1596	3414	2606	2039	10163	964	1272	2558	2036	1611	8441					
9-11	3	2660	813	916	901	1720	1754	6104	409	1029	1512	1838	1635	6423	473	1508	1980	2552	1724	8237	565	1151	1465	2036	1704	6921					
6-9	4	3991	44	1458	1694	2340	2508	8044	15	621	1749	4015	3300	9700	5	1246	2173	3581	2518	9523	21	1108	1872	3312	2775	9088					
< 6	5	7981	—	15	2128	4089	5242	11474	—	—	1232	4108	4661	10001	—	—	2217	4493	5719	12429	—	5	1859	4230	5207	11301					
			786	907	1872	2442	2561	8568	463	960	1640	2603	2307	7973	305	1210	2521	3227	2757	10020	518	1026	2011	2757	2541	8854					
Plon cebu w szt./ar Yield of bulbs in numbers per 100 sq. m.																															
Plon cebul w procentach liczby cebul wysadzonych Yield of bulbs in percentage of number of planted bulbs	> 14	1	100	4,80	80	68	127	115	90	480	3,69	59	97	92	79	42	369	5,24	29	91	152	156	96	524	4,58	56	85	124	117	76	458
	11-14	2	100	3,89	75	41	106	90	77	389	3,23	37	63	94	74	55	323	4,77	24	75	160	122	96	477	3,96	45	60	120	95	76	396
	9-11	3	100	2,29	30	34	34	65	66	229	2,41	15	39	57	69	61	241	3,09	17	57	74	96	65	309	2,40	21	43	55	77	64	260
	6-9	4	100	2,00	—	36	42	59	63	200	2,43	—	15	44	101	83	243	2,38	—	31	54	90	63	238	2,27	—	27	47	83	70	227
	< 6	5	100	1,44	—	—	27	51	66	144	1,24	—	—	15	51	58	124	1,56	—	—	28	56	72	156	1,41	—	—	23	53	65	141

Plon cebul w procentach liczby cebul wysadzonych
Yield of bulbs in percentage of number of planted bulbs

W kombinacjach, gdzie jako matecznych użyto cebul 1 wyboru, po podzieleniu plonu na wybory okazało się, że cebule 1 wyboru w żadnej odmianie nie stanowią najliczniejszej frakcji, a nawet jest ich z reguły mniej niż było wysadzonych cebul tej wielkości. Średnio na 1862 cebule 1 wyb. wysadzone na 1 ar otrzymujemy w plonie 8517 szt. cebul, ale w tym tylko 1041 szt. cebul 1 wyb., natomiast najliczniejszą frakcję stanowią cebule 3 wyb., jest ich aż 2302 szt. Również w kombinacji, gdzie jako cebule mateczne wysadzono cebule 2 wyb., najliczniejszą frakcję w plonie stanowiły cebule 3 wyb. Przy użyciu jako matecznych cebul 3 i 4 wyb., najliczniejszą frakcję w plonie stanowiły cebule 4 wyb. Natomiast, jeśli cebulami matecznymi były cebule 5 wyb. — najliczniejszą frakcję stanowiły cebule 5 wyb. W tym ostatnim wypadku brak jest w plonie dwu frakcji, a mianowicie, cebul 1 i 2 wyboru. Jedynie w odmianie Bartigon brak w tym wypadku w plonie tylko jednej frakcji — cebul 1 wyboru.

Analogiczne spostrzeżenia dotyczące struktury cebul w plonie na tulipanach uprawianych w leningradzkim ogrodzie botanicznym poczyniła Silina (1953).

Jak wspomniano w opisie metodyki doświadczenia, ilość cebul wysadzonych na poletko (względnie na 1 ar) zależy od wielkości cebul matecznych. Ilości cebul wysadzonych na 1 ar w poszczególnych wyborach podano w tabeli 8 w 4 kolumnie z lewej strony. Ciekawy jest fakt, że najmniejszą ilość cebul w plonie otrzymujemy nie tam, gdzie wysadzamy cebule najmniejsze (5 wyb.) lub najmniejszą ilość cebul (1 wyb.), lecz w kombinacjach, gdzie cebulami matecznymi były cebule 3 wyboru.

W dolnej części tabeli przedstawiono te same dane, ale w liczbach względnych. Plon w każdej kombinacji przeliczono nie na jednostkę powierzchni, lecz na 100 szt. cebul wysadzonych, ponieważ niejednakowa ilość wysadzonych cebul na jednostkę powierzchni w poszczególnych wyborach utrudniała porównywanie plonów między wyborami. Porównując teraz cyfry w ostatniej kolumnie tabeli, gdzie podano ogólną ilość cebul przypadającą na 100 cebul wysadzonych, stwierdzimy, że cyfry są teraz inaczej uszeregowane niż w górnej części kolumny, gdzie podano ilości cebul zebranych z 1 ara w poszczególnych wyborach cebul matecznych. Górne pozycje wskazują, iż najmniejszy zbiór cebul (wyrażony w szt./ar) dawały cebule 3 wyboru, zaś w dolnym zestawieniu, najniższy zbiór przeliczony na 100 szt. cebul wysadzonych dały cebule mateczne 5 wyboru. Zjawisko to prawdopodobnie wywołane jest niewłaściwą rozstawą sadzenia cebul 3 wyboru a mianowicie, cebule sadzone są za rzadko. Wskazują na to następujące przesłanki: współczynnik rozmnożenia maleje u tulipanów wraz ze zmniejszaniem się rozmiarów cebuli matecznej, gęstość sadzenia zaś zagęszczamy stopniowo wraz ze zmniejszeniem się wymiarów cebul. Ilość cebul uzyskiwana z jednostki powierzchni z cebul ma-

tecznych 4 i 5 wyboru jest nie mniejsza, lecz nawet wyższa niż z cebul matecznych 1 wyboru. Cebule mateczne 2 wyb. dają nieco mniejszą ilość cebul z jednostki powierzchni niż cebule 1 wyboru, ale różnica ta jest nieznaczna, a nawet w odmianie William Copland różnica ta wypada na korzyść cebul matecznych 2 wyboru. Skoro w innych wyborach cebul matecznych gęstość sadzenia przypadkowo została tak dobrana, że wraz ze zmniejszeniem się wymiarów cebul i współczynnika rozmnożenia ilość cebul w plonie z jednostki powierzchni nie maleje, to w wypadku 3 wyboru spadek plonu wyrażony w szt./ar wywołany jest niewłaściwą rozstawą. Trudno jednak na podstawie tego doświadczenia i współczynnika rozmnożenia ustalić gęstość sadzenia, ponieważ wraz z zagęszczeniem roślin na polu zmniejszy się prawdopodobnie współczynnik rozmnażania. Potrzebne tu są specjalne doświadczenia dla zbadania, czy obecnie stosowane gęstości sadzenia są właściwe i do jakich granic można dotychczasowe rozstawy zmniejszyć.

Tulipany mogą być uprawiane w gruncie bądź w celu otrzymania kwiatów ciętych, bądź w celu uzyskania cebul do pędzenia w miesiącach zimowych. W tym drugim wypadku producentowi zależy na otrzymaniu w plonie jak największej ilości cebul dużych, tj. 1 i 2 wyboru. Cebule 3 wyboru są też czasem używane do pędzenia, ale dają gorszy materiał w pędzeniu, tj. gorszej jakości kwiaty. Skoro celem uprawy jest uzyskanie jak największej ilości cebul 1 i 2 wyboru, nie będziemy ich używali do reprodukcji, nie będziemy używali również cebul 5 wyboru, bo mają mały współczynnik rozmnożenia i nie dają w plonie cebul 1 i 2 wyboru, na których nam zależy. Pozostają więc do reprodukcji tylko cebule 3 i 4 wyboru. Jeśli producent obsadza corocznie taką samą powierzchnię gruntu tulipanami, winien wysadzić wszystkie cebule 3 wyboru uzyskane z ostatniego zbioru, a resztę planowanej powierzchni obsadzić cebulami 4 wyb. Przy tego rodzaju postępowaniu do obsadzenia ustalonej powierzchni producent potrzebuje około 46% cebul 3 wyboru i około 54% 4 wyboru, zaś jesienią każdego roku będzie posiadał do sprzedaży około 1500 szt. cebul 1 i 2 wyboru, tj. cebul o obwodzie powyżej 11 cm z każdego obsadzonego w ten sposób ara powierzchni. Wśród tych 1500 szt. cebul znaczną większość będą stanowiły cebule 2 wyboru (11—14 cm). Jednakże, ponieważ cebule zbyt wielkie, o obwodzie powyżej 14 cm, nie są najlepszym materiałem do pędzenia, producent nie powinien stawiać sobie za cel uzyskania jak największej ich ilości w plonie. Wśród tulipanów pędzonych z tak dużych cebul bardzo często spotyka się anormalnie zbudowane kwiaty. Czasem jest to staśmienie pędu kwiatowego i osadzenie zamiast jednego dużego kilku mniejszych kwiatów na pędzie kwiatowym, czasem zaś jest to zwiększenie ilości płatków okwiatu, np. 8 zamiast 6, a czasem występowanie na pędzie kwiatowym

przykwiatków. W tym ostatnim wypadku pęd kwiatowy często jest zgięty w miejscu wyrastania przykwiatka. Tego rodzaju zaburzenia w rozwoju spotyka się najczęściej w odmianie Bartigon i w jej sportach.

Według Griffitscha 1936 producenci holenderscy otrzymują plony cebul przeznaczonych do sprzedaży wynoszące około 1000 szt. z 1 ara, a przy niektórych szczególnie plennych odmianach plony wynoszą nawet 1750 szt. cebul z 1 ara. Producenci amerykańscy zadowalają się znacznie mniejszymi plonami wskutek tego, że sadzą cebule w znacznie rzadszej rozstawie w celu łatwiejszego stosowania uprawy maszynowej. W Puławach w latach 1958—1962 na polu produkcyjnym obsadzonym różnymi wyborami cebul z odmian wczesnych i późnych, którego wielkość wahała się w poszczególnych latach od 23 do 34 arów, plony cebul o obwodzie powyżej 11 cm na ar wahały się od 1235 szt. w 1958 r. do 1436 w 1962 r.

Świadczy to o tym, że wyniki otrzymane z poletek o powierzchni 7,5 m² i oparte na nich zalecenia znajdują potwierdzenie w praktyce. Oczywiście w takich warunkach glebowych i klimatycznych, w jakich doświadczenie zostało wykonane. Wprawdzie można tu zarzucić, że na polu produkcyjnym nie uzyskano zapowiadanych 1500 szt. cebul do pędzenia z 1 ara, ale to wskutek tego, że pole obsadzone było cebulami różnych wyborów, także cebulami 5 wyboru oraz różnymi odmianami — wczesnymi i późnymi, natomiast wyniki z doświadczenia odnoszą się do odmian późnych.

Doświadczenie 2.

Wpływ pory sadzenia tulipanów na plon cebul badano przez porównywanie ciężaru cebul zebranych z poletka i przeliczonych na 1 ar powierzchni (tabela 9).

We wszystkich 3 latach przeprowadzania doświadczenia stwierdzono wpływ pory sadzenia cebul na plon, chociaż w roku 1955 nie zdołano tego wpływu udowodnić statystycznie.

W roku 1954 najwyższy plon — 95,95 kg/ar uzyskano z cebul wysadzanych 15 września. Cebule wysadzone o 15 dni wcześniej dały plon z 1 ara niższy o 13,61 kg. Różnica ta była statystycznie istotna. Tulipany sadzone w terminach późniejszych, po 15 września, dawały plony tym mniejsze, im termin sadzenia był późniejszy. Tylko cebule wysadzone 15 listopada dały niewielką statystycznie nieistotną zwyżkę plonu w stosunku do cebul wysadzonych 15 dni wcześniej. Różnice w plonach między cebulami sadzonymi 15 września i cebulami sadzonymi po 15 października są znaczne, statystycznie istotne i dochodzą do 30,58 kg/ar, jeśli cebule były sadzone 1 grudnia.

W roku 1955 najwyższy plon dały cebule wysadzone 1 października. Cebule wysadzone wcześniej i później dały plony niższe i to tym niższe, im termin sadzenia był bardziej odległy od 1 października. Jak już wyżej wspomniano, różnice te nie zostały statystycznie udowodnione. Prawdopodobnie wyjątkowo korzystne dla rozwoju tulipanów warunki meteorologiczne wiosną 1955 roku, które wpłynęły na uzyskanie wyższych niż w pozostałe lata plonów, zniwelowały znacznie różnice w plonach poszczególnych terminów.

Tabela 9—Table 9

Wpływ terminów sadzenia tulipanów na wysokość plonu cebul w kg/ar
Influence of tulip planting time upon the yield of bulbs in kg/100 sq. m.

Data sadzenia Time of planting	1954			1955			1957			Średnie — Average		
	All Bright	William Cop-land	Średnia Ave- rage	All Bright	William Cop-land	Średnia Ave- rage	All Bright	William Cop-land	Średnia Ave- rage	All Bright	William Cop-land	Średnia Ave- rage
1 wrześ. Sept. 1 st	78,04	86,64	82,34	94,93	106,04	100,48						
15 wrześ. Sept. 15 th	87,74	104,16	95,95	97,91	112,29	105,10	94,46	108,70	101,58	93,37	108,38	100,87
1 paźdz. Oct. 1 st.	87,11	100,72	93,91	102,91	110,42	106,66	100,56	108,54	104,55	96,86	106,56	101,71
15 paźdz. Oct. 15 th	64,12	90,09	77,10	94,93	110,42	102,67	93,21	96,34	94,77	84,08	98,95	91,52
1 list. Nov. 1 st	53,49	82,27	67,88	96,65	104,16	100,40	85,39	84,92	85,15	78,51	90,45	84,48
15 list. Nov. 15 th	53,33	82,89	68,11	81,33	109,48	95,40	80,55	69,13	74,84	71,73	87,16	79,45
1 grud. Dec. 1 st	53,49	77,26	65,37									
Przedział ufności Confidence interval												
t 0.05			9,45			—			6,50			10,61
t 0.01			11,26			—			—			15,43

W roku 1956, podobnie jak w 1955, najwyższe plony dały tulipany wysadzone 1 października. Cebule wysadzone 2 tygodnie wcześniej dały plony nieco mniejsze, ale różnica ta nie była istotna statystycznie. Różnice w plonie, istotne statystycznie wystąpiły, jeśli cebule były sadzone w terminach późniejszych, po 1 października. Każde opóźnienie terminu sadzenia o 15 dni w stosunku do poprzedniego terminu dawało istotną zniżkę plonu.

Syntetyczne opracowanie wyników wykonano dla terminów od 15 września do 15 listopada, ponieważ brak było danych dotyczących plonu z 1 września 1956 r. i z 1 grudnia 1955 i 1956 r., o czym była mowa w części omawiającej metodykę doświadczenia.

Z trzyletniej syntezy wynika, że najwyższe plony: 101,71 kg/ar uzyskano wysadzając cebule 1 października. Cebule wysadzone 15 dni wcześniej i 15 dni później dają wprawdzie niższe plony, ale różnice między plonami z tych 3 terminów sadzenia (15 września, 1 października i 15 października) nie są istotne statystycznie, dopiero cebule wysadzone 30 i 45 dni po 1 październiku dają plony istotnie niższe w stosunku do plonów uzyskanych z cebul wysadzonych 15 września i 1 października.

Przyczyną uzyskiwania niższych plonów z cebul wysadzonych przed 15 września i po 15 października jest nieodpowiednia temperatura gleby na głębokości sadzenia cebul, tj. na głębokości 10—12 cm. W pierwszej dekadzie września średnia dekadowa temperatura gleby na głębokości 10 cm wahała się w Puławach od 16,37°C, w roku 1953 do 19,38°C w 1954. W 3 dekadzie września i pierwszej października średnia dekadowa temperatura gleby wahała się od 6,9°C do 14,65°C. W drugiej dekadzie października i w późniejszych jesiennych okresach temperatura gleby na głębokości 10 cm nie wzrastała powyżej 9,89°C. Wynika z tego, że temperatura gleby w okresie sadzenia tulipanów, na głębokości 10 cm winna wynosić około 10°C. Wyższe i niższe temperatury gleby wpływają niekorzystnie na wzrost korzeni tulipanów, co ujemnie potem odbija się na plonie.

Spostrzeżenia te zgodne są z opinią P o s t a (1959), który powołując się na liczne, nie opublikowane doświadczenia twierdzi, że najodpowiedniejszą temperaturą dla korzenienia się cebul tulipanów jest temperatura 10°C (50°F). Wprawdzie lepsze korzenienie cebul obserwowano w temperaturze 18,3°C (65°F), ale rośliny korzeniące się w tych warunkach odznaczały się później słabym wzrostem wegetatywnym. Również K r a a j e n g a (1959) stwierdził negatywną korelację między plonem cebul i temperaturą w listopadzie. Wyniki zachodnio niemieckich doświadczeń, opublikowane w Tätigkeitsbericht 1957 i 1958 wykazały, że cebule winny być sadzone nie wcześniej niż gleba, w której mają być sadzone, nie osiągnie temperatury 9°C na głębokości 10—20 cm.

STRESZCZENIE I WNIOSKI

Na całość badań składają się dwa doświadczenia: pierwsze nad wpływem wielkości wysadzonych cebul na plon i jakość cebul w plonie, drugie nad wpływem pory sadzenia cebul na wysokość plonu cebul tulipanów.

Uzyskane wyniki przedstawiają się następująco: Najwyższe plony

cebul wyrażone w kg/ar otrzymuje się z cebul matecznych 1 wyb., cebule stopniowo coraz mniejsze dają odpowiednio niższe plony wyrażone w kg/ar.

Najwyższe przyrosty wyrażone w kg/ar (przyrost = ciężar cebul wykopanych — ciężar cebul wysadzonych) otrzymuje się z cebul 2 wyboru, najniższe zaś — z cebul 5 wyboru.

Często używaną metodą określania plonów cebul jest wyrażenie ich w szt./ar. Najwyższe plony wyrażone w ten sposób uzyskuje się wysadzając cebule 5 wyboru. Stopniowo coraz niższe plony uzyskuje się wysadzając cebule 4, 1, 2 i 3 wyboru.

Jeśli jako cebul matecznych używa się cebul 1 wyb., to w plonie otrzymuje się największą ilość cebul 3 wyb., natomiast cebul 1 wyb. otrzymuje się mniejszą ilość niż ilość cebul wysadzonych tej wielkości. Także jeśli jako matecznych używa się cebul 2 wyb., to w plonie najliczniejszą frakcją stanowią cebule 3 wyb. Cebule 4 wyb. są najliczniejszą frakcją w plonie, jeśli jako mateczne wysadza się cebule 3 lub 4 wyb. Jeśli jako matecznych używa się cebul 5 wyb., wówczas w plonie nie otrzymuje się cebul 1 wyb., a często także cebul 2 wyb., najliczniejszą zaś frakcją w plonie stanowią cebule 5 wyb.

Uzyskanie w plonie jak największej ilości cebul 1 i 2 wyb. jest celem reprodukcji cebul tulipanów, ponieważ cebule tych wyborów używane są do pędzenia. Z tego powodu w reprodukcji jako cebul matecznych nie używa się cebul tej wielkości. Nie używa się również cebul 5 wyb., ponieważ praktycznie nie dają one w plonie cebul 1 i 2 wyboru. Najodpowiedniejsze do reprodukcji są cebule 3 i 4 wyb. Jeśli producent obsadza corocznie jednakową powierzchnię tulipanami, winien wysadzać wszystkie cebule 3 wyb. uzyskane z ostatniego zbioru, a pozostałą powierzchnię obsadzać cebulami 4 wyb. Postępując w ten sposób w warunkach klimatycznych i glebowych podobnych do puławskich i uprawiając późne odmiany tulipanów możliwe jest otrzymanie plonu wynoszącego około 1500 szt. cebul 1 i 2 wyb. z 1 ara.

Najodpowiedniejszą porą sadzenia tulipanów jest druga połowa września i pierwsza połowa października.

Wyniki uzyskane z obu doświadczeń upoważniają do stwierdzenia, że używając do reprodukcji odpowiedniej wielkości cebul matecznych (3 i 4 wyb.), wysadzając je w odpowiedniej porze (15 wrześ. — 15 paźdz.) i w odpowiednich warunkach glebowo-klimatycznych, możliwe jest otrzymanie w Polsce plonów cebul tulipanów dorównujących plonom uzyskiwanym przez producentów holenderskich.

SUMMARY

The whole of this research work consists of two experiments. The first experiment is concerned with the influence of the size of planted bulbs upon the yield and the quality of bulbs in it, and the second one with the planting time of the bulbs upon the yield of bulbs. This investigations were conducted at the Institute of Plant Breeding and Acclimatization in Puławy, from 1954 to 1956. The experiments were conducted on heavy alluvial soil with pH 6—7 in the Vistula River Valley.

In the first experiment the number of parent bulbs which were planted on a plot varied according to the size of the bulbs (For the detailed numbers see table 1).

In the second experiment the size of the parent bulbs and their number per plot were of course the same on every plot.

The obtained results can be summarized in the following words.

The largest yields expressed in kg/100 sq.m. are obtained from the 1st. grade parent bulbs. Gradually smaller parent bulbs produce correspondingly lower yields.

The largest bulb increase expressed in kg/100 sq.m. (the increase = weight of lifted bulbs minus weight of planted bulbs) is produced by the 2nd grade parent bulbs, the lowest — by the 5th grade parent bulbs (see table 6).

Expressing the yields of bulbs in numbers per 100 sq.m. is a method very often used. The largest yields expressed this way are produced by the 5th grade parent bulbs. Gradually smaller yields are produced by 4th, 1st, 2nd, 3rd grades of parent bulbs (see table 8).

If 1st grade bulbs are used as parent bulbs the 3rd grade fraction is the largest in the yield and the number of 1st grade bulbs is smaller in the yield than the number of planted bulbs of this grade (see table 8).

The 3rd grade fraction is also the largest in the yield if 2nd grade bulbs are used as parent bulbs (see table 8).

If 3rd or 4th grade bulbs are used as parent bulbs, the largest fraction in the yield is 4th grade bulbs (see table 8).

When 5th grade bulbs are used as parent bulbs there are no 1st grade bulbs in the yield and very often no 2nd grade bulbs. The largest fraction in the yield is 5th grade bulbs.

The 1st and 2nd grade bulbs should not be used for the reproduction of bulbs, because they are used for another purpose — for forcing during the winter months. Also the 5th grade should not be used because they give practically no 1st and 2nd grade bulbs. The best for reproduction are 3rd and 4th grade bulbs. If the producer plants the same area every year, he should plant all the 3rd grade bulbs obtained in the last harvest and the rest of the planted area he should plant with 4th grade bulbs. In this way, if the farmer produces late varieties of tulips in climatic and soil conditions similar to those at Puławy, it is possible to obtain a yield of 1500 bulbs of 1st and 2nd grades per 100 sq m. of planted area.

The best planting time for tulip bulbs is the second part of September and the first part of October (see table 9).

The results obtained from both experiments permit us to state, that by use of a suitable grade of parent bulbs (3th and 4th grades), and by use of suitable time of planting (Sept. 15 — Oct. 15), and suitable climate and soil conditions it is possible in Poland to obtain yields equal to the yields obtained in Holland.

LITERATURA

1. Allen R. C., 1937, Factors affecting the growth of tulips and narcissi in relation to garden practice. *Proceedings of the American Soc. for Hort. Sci.* 35.
2. Barth T., Weinhausen K., 1954, Die Kultur der Blumenzwiebeln und Knollen. Parey P., Berlin-Hamburg.
3. Dąbrowski J., 1958, Badania nad plennością kilku odmian tulipanów, *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin* 1.
4. Doorenbos J., 1954, History of bulb breeding in the Netherlands, *Euphytica* 3. 1.
5. Griffiths D., 1936, Tulips, *USDA Circular No. 372*.
6. Korkuć J., 1950, Holandia, główny producent cebul kwiatowych. *Przegląd Ogrodniczy* 27.
7. Kraayenga D. A., 1959, Grond, klimaat en groei bij tulipen, *Weekbl. Bloemboll. Cult.* 70.
8. Kyndl J., 1957, Vysledky pestovani tulipanu v letosnim roce. *Ovocnarstvi a Zelinarstvi* 5.
9. Luyten T., Versluys M. C., Blaauw A. H., 1932, De optimale temperatuur von bloemaanleg tot bloei voor *Hyacinthus orientalis*, *Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam* 29.
10. Marzewska S., 1951, Możliwości uprawy tulipanów w Polsce, *Praca dyplomowa*, *Bibl. SGGW*.
11. Post K., 1959, *Florist crop production and marketing*, Orange Judd Publishing Company, Inc., New York.
12. Silina Z. M., 1953, Kultura tulpanow w leningradskoj oblasti, *Introdukcija rastenij i zelenoe stroitelstwo* 3.
13. Tätigkeitsbericht 1951, *Der Gärtnerischen Versuchsanstalt zu Friesdorf Bad. Godesberg*.
14. Wóycicki S., 1953, O możliwościach masowej produkcji tulipanów w Polsce, *Acta Agrobotanica* 1.