

Nawożenie ozdobnych roślin cebulowych

Jadwiga Treder, Instytut Ogrodnictwa - PIB



**„Innowacyjne ogrodnictwo źródłem produktów wysokiej jakości”
Nawożenie i wapnowanie w uprawach ogrodniczych”**

Lublin 4-6 czerwca 2024 r.



Zasady ogólne dotyczące nawożenia plantacji reprodukcyjnych roślin cebulowych

- Sezon wegetacyjny większości roślin cebulowych jest krótki, (szczególnie narcyzów, krokusów, tulipanów) nieco dłuższy lilii, mieczyków, dalii. W krótkim czasie następuje intensywne pobieranie składników mineralnych.
- Niektóre rośliny cebulowe (hiacynty, narcyzy) mają wysokie wymagania odnośnie stanowiska, tj. zasobności gleby, dobrej struktury i dostępności wody.
- Obornik - wskazany szczególnie na lżejszych glebach (poprawia strukturę, zwiększa ilość masy organicznej) stosować zawsze rok wcześniej, pod przedplon.
- Nawozy mineralne stosować **w formie dawek dzielonych (fosfor i częściowo potas jesienią , azot i resztę potasu wiosną)**

Diagnostyka potrzeb nawozowych roślin opiera się przede wszystkim na analizie chemicznej podłoża, obserwacji roślin, i znajomości liczb granicznych

Czynniki wpływające na pobieranie składników pokarmowych z gleby

- Odpowiednie przygotowanie gleby (przedplon, zespół uprawek powodujący wytworzenie prawidłowej struktury)
- Skład mineralny gleby (gleby ciężkie – gliniaste a także zawierające dużo materii organicznej wymagają innego nawożenia niż piaszczyste – mają większą pojemność sorpcyjną)
- Stosunki wodne w podłożu – dobra dostępność wody gruntowej poprawia wykorzystanie nawozów, dużo opadów czy intensywne deszczowanie może spowodować wypłukiwanie (konieczność dzielenia dawek)
- Zawartość materii organicznej (na glebach lekkich niezbędne stosowanie obornika, kompostu lub nawozów zielonych)
- Prawidłowe zmianowanie upraw (rośliny mniej wymagające po bardziej wymagających)

Skutki niedoboru składników pokarmowych

- Najczęściej obserwuje się niedobory **azotu**. Rośliny są wówczas niższe, słabo wybarwione, często chlorotyczne, mniej odporne na choroby.
- Niższy plon cebul na plantacjach reprodukcyjnych, większy udział małych cebul w plonie.
- Niższa zawartość składników mineralnych w cebulach.
- Gorsza jakość reprodukowanych cebul. Wykazano niekorzystny efekt następczy słabego odżywienia cebul na jakość kwiatów podczas pędzenia (u **tulipanów**, późniejsze kwitnienie, kwiaty krótsze, lżejsze, mniej sztywne szypuły, częstsze zasychanie, u **lilii** kwiaty gorsze jakościowo, lżejsze, liście początkowo chlorotyczne, bardziej wiotkie pędy).
- Brak **fosforu** powoduje osłabienie wzrostu, fioletowienie liści, niższe plony.
- Brak **potasu** – wiotkość szypuł, słabe wybarwienie liści

Liczby graniczne dla kilku gatunków roślin cebulowych w mg/l (wg. Strojnego, 1999)

Gatunek	Odczyn pH	Zasolenie [g NaCl/l]	Azot N-NO ₃	Fosfor	Potas	Magnez	Wapń
Tulipan	6,5-7,2	1,8-2,5	60-120	50-80	150-200	60-120	1000-2000
Krokus	5,7-6,8	1,6-2,0	50-100	40-80	100-150	50-70	
Irys holend	5,7-6,3	1,5-2,0	50-100	40-80	100-150	50-70	
Lilia orientalna	5,5-6,0	1,6-2,0	60-120	40-80	120-160	50-70	1000-2000
Lilia azjatycka	6,0-7,0	1,6-2,0	50-120	40-80	100-150	50-70	
Hiacynt	6,0-7,0	1,8-2,5	60-120	40-80	100-150	50-70	1000-2000
Mieczyk	6,3-7,2	1,8-2,5	60-120	50-100	150-200	80-110	
Cantedeskia etiop.	6,3-7,4	2,0-3,5	70-150	80-150	200-350	115-170	
Narcyz	5,7-6,8	1,4-2,0	50-120	50-80	120-180	80-110	1000-2000
Konwalia	5,7-6,8	1,6-2,0	1,6-2,0	40-80	100-150	50-70	1000-2000

Interpretacja tabeli z liczbami granicznymi

- Obliczanie dawek nawozów musi być poprzedzone analizą gleby (przeprowadzoną po dokładnym rozłożeniu przyoranych nawozów zielonych).
- Wyniki przedstawione w mg/l przeliczyć na powierzchnię przyjmując **1 m³ odpowiada 5 m²**.
- Obliczone dawki skorygować w zależności od rodzaju i gleb ich wilgotności i pojemności sorpcyjnej, zawartości materii organicznej
- Wyliczone dawki podzielić w zależności od zapotrzebowania roślin i tempa wypłukiwania danego składnika
- Przy nieodpowiednim odczynie gleby zastosować uprzednio wapnowanie (nie łączyć wapnowania i nawożenia)

Dawki nawozów dla poszczególnych roślin cebulowych [kg/ha]

Gatunek	Azot N-NO ₃	Fosfor P ₂ O ₅	Potas K ₂ O	Magnez MgO
Tulipan Krokus	150-200	100-160	240-360	120-140
Lilia	140-180	100-150	240-300	120-140
Hiacynt Mieczyk Zimowit	200-250	160-200	300-400	120-160
Narcyz, szafirek	150-200	160-200	240-300	100-120
Konwalia	120	150	240	100

Nawożenie dolistne roślin cebulowych

- Stosuje się interwencyjne, gdy rośliny są w pełni wegetacji a widoczne są objawy niedoborów.
- Najczęściej dolistnie stosuje się **azot** (mocznik – 0,5-2% , saletra wapniowa i saletra amonowa - 0,5-1% ,), **magnez** (siarczan magnezu – 2%, rzadziej **potas** (siarczan potasu).
- Często w formie dolistnej stosują się nawozy zawierające makro i mikroelementy: żelazo, miedź, mangan, bor, cynk (np.: Basfoliar, FoliQ, Agroleaf, Wuksal –są różne rodzaje - Florowit,, ASX Complex itp...)
- Nawożenie dolistne jest efektywne ale dość drogie. By obniżyć koszty nawożenia dolistnego można łączyć z zabiegami ochrony roślin

Mieczyki- nawożenie



Mieczyki wymagają żyznego zasobnego stanowiska i stosunkowo wysokiego nawożenia, ważna wysoka zawartość materii organicznej

- Nawożenie podstawowe – nawozy fosforowe i potasowe zastosować przed sadzeniem (na glebach mało zasobnych po około 300 kg superfosfatu i siarczanu potasu lub nawóz wieloskładnikowy)
- Nawozy azotowe stosuje się pogłównie w kilku dawkach:
 - I dawka po wschodach roślin 200-300 kg saletry wapniowej lub 150 kg saletry amonowej
 - II dawka gdy rośliny mają 3-4 liście (300 kg saletry wapniowej i 200 kg siarczanu potasu)
 - III dawka, wyczuwalne pąki kwiatowe – nawóz wieloskładnikowy 200-300 kg

W uprawie na kwiaty cięte pod osłonami wskazana jest fertygacja

Nawożenie narcyzów



- dobra dostępność wody, szczególnie na lżejszych glebach
- Wskazane nawożenie organiczne pod przedplony (70-100 ton obornika)
- Dawki N, P₂O₅ i K₂O w Holandii 150, 100 i 200 kg/ha.
- Wysokie wymagania odnośnie stanowiska **fosfor** (najczęściej jako superfosfat) stosuje się jesienią przed sadzeniem), **potas** i 1/3 dawki **azotu** (saletrzak, mocznik) późną jesienią.
- Resztę dawki **azotu** stosuje się wiosną, (saletra wapniowa lub amonowa).

Nawożenie lili podczas uprawy w szklarni



W uprawie na kwiaty cięte pod osłonami zwykle stosowana jest fertygacja

Uprawa lili w szklarni



Podczas kiełkowania lilie
wykorzystują składniki z cebul



Objawy niedoboru azotu we wczesnej
fazie wzrostu

Wpływ terminu nawożenia na jakość lilii w szklarni

Podłoża

Torf

Torf + pył kokosowy (1:1)

Pył kokosowy

Termin rozpoczęcia nawożenia

Kontrola - bez nawożenia

I. 6 tygodni po posadzeniu, pożywka z każdym podlewaniem

II. 10 tygodni po posadzeniu, podlewanie podwójnie stężoną pożywką

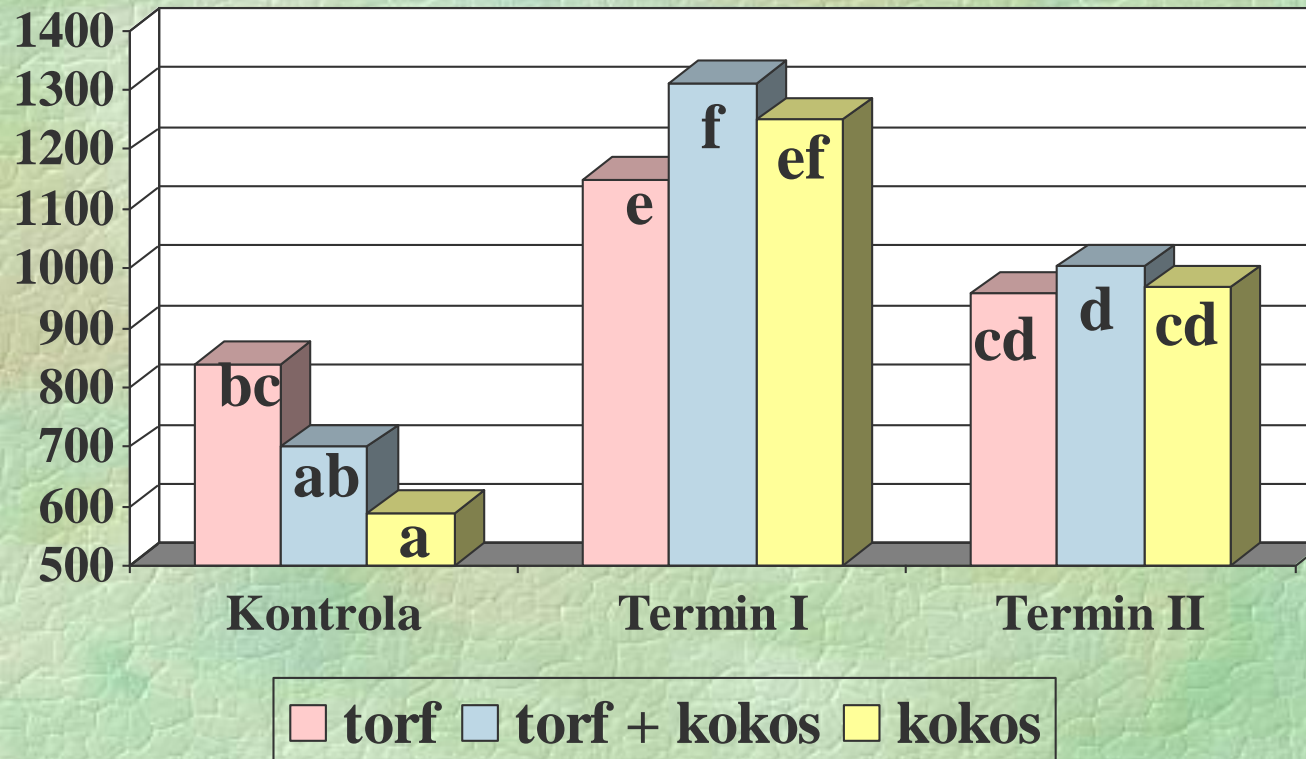


Zawartość składników w pożywce (mg dm^{-1})

N - 210, P - 72, K - 210, Ca - 140 i Mg - 31

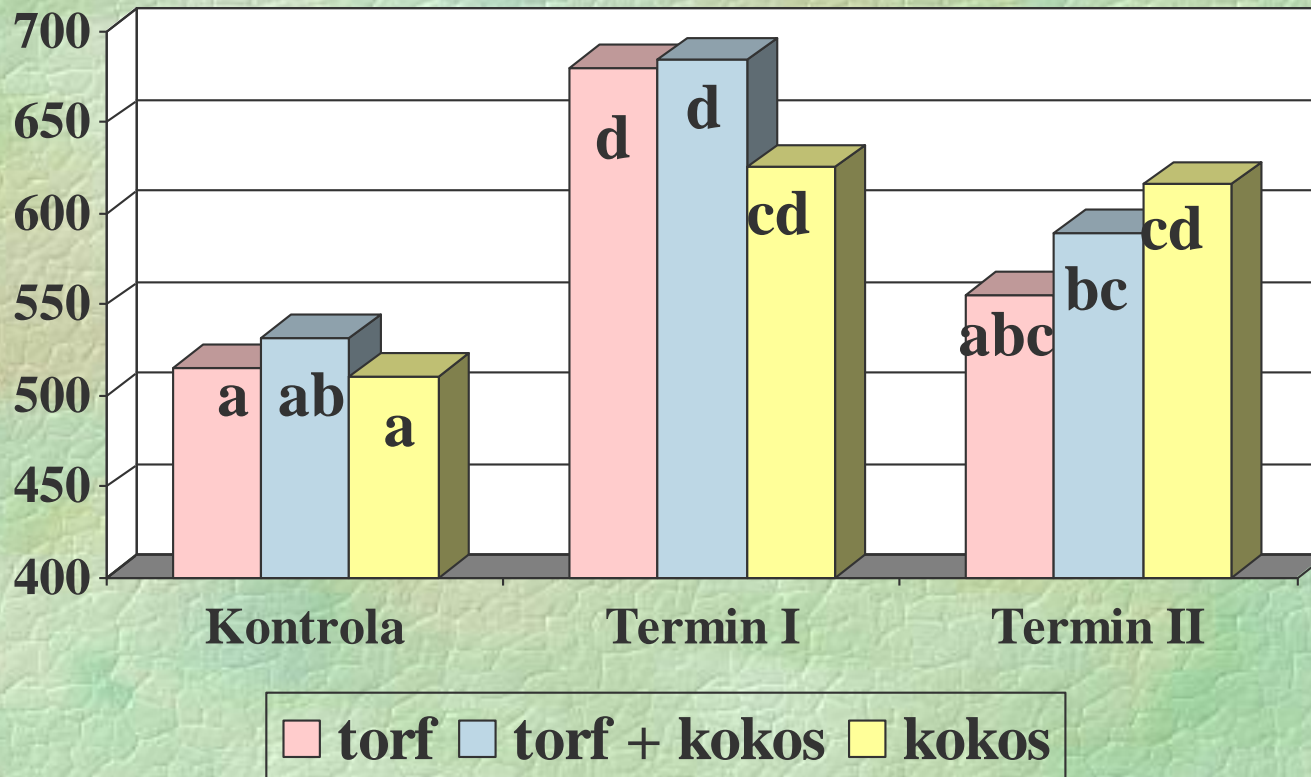
Powierzchnia liści [cm²]

Simplon



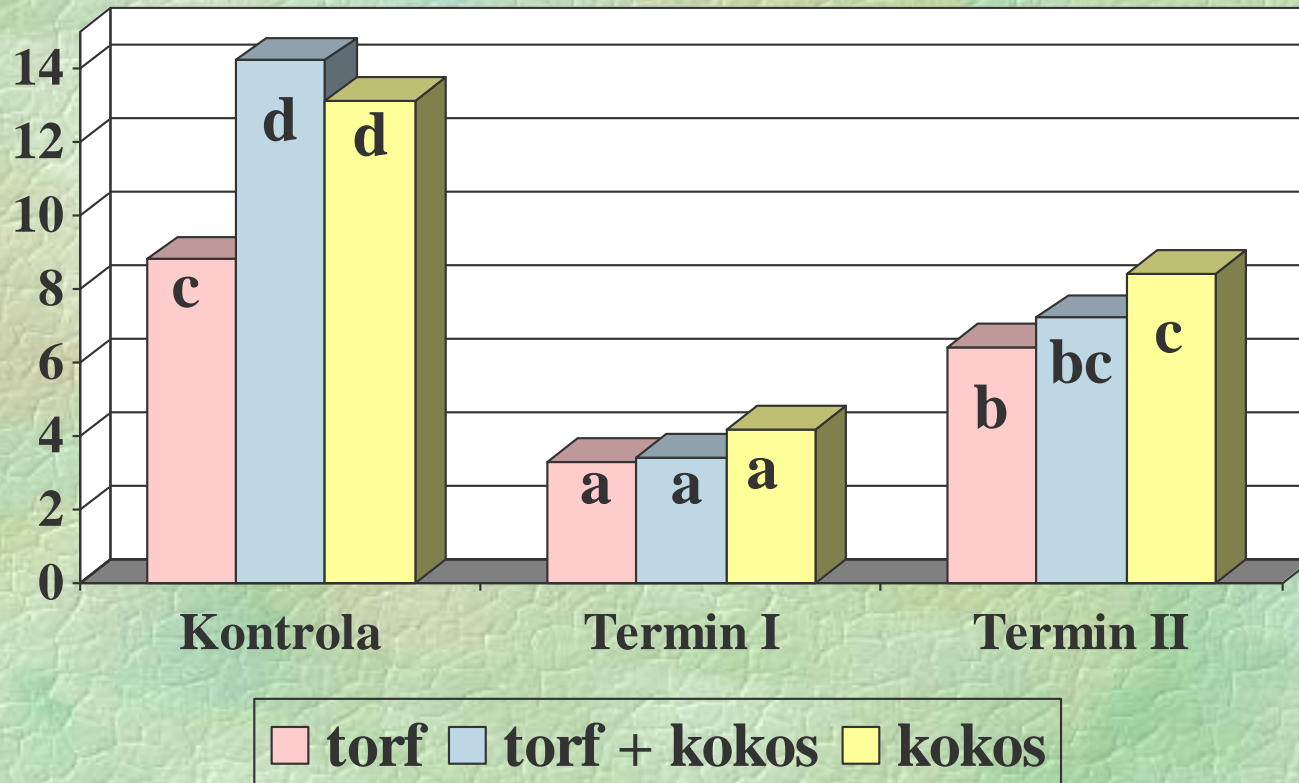
Powierzchnia liści [cm²]

Star Gazer



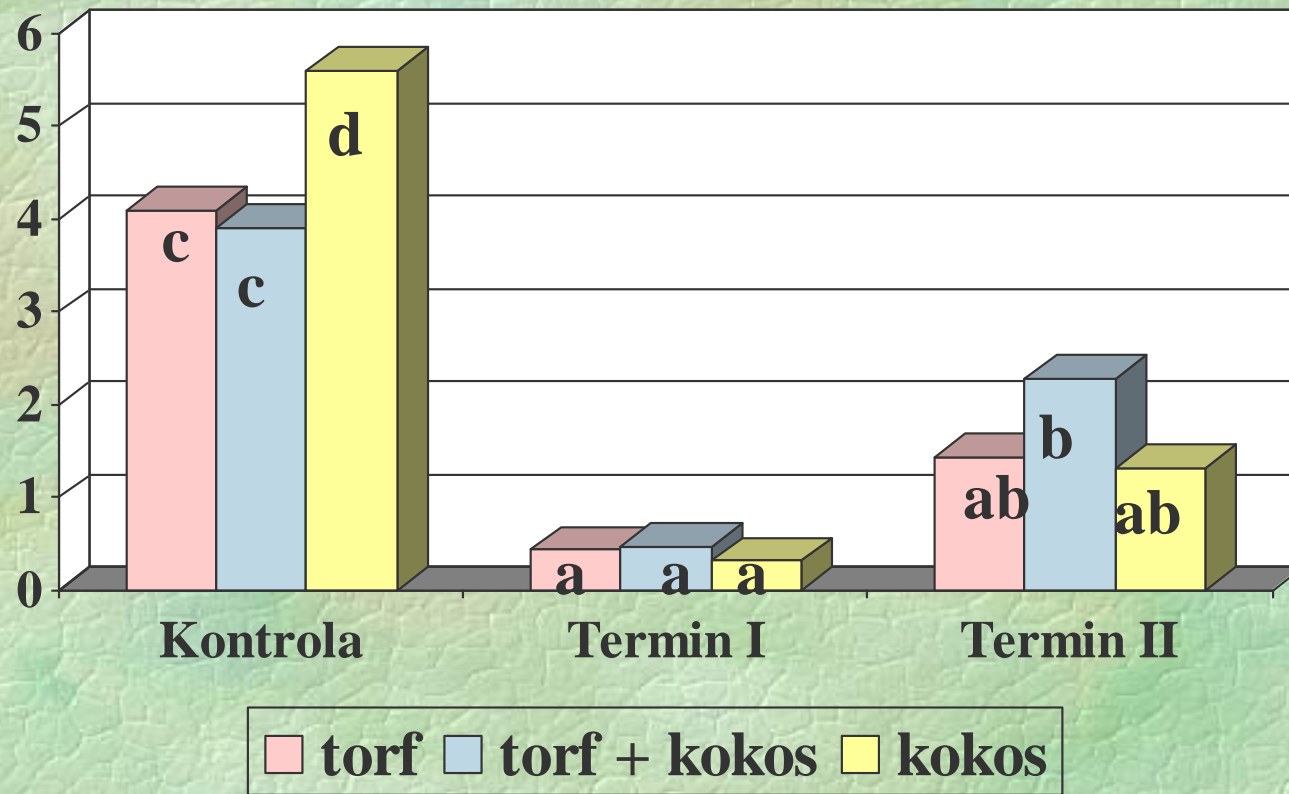
Liczba opadłych liści na roślinie

Simplon



Liczba opadłych liści na roślinie

Star Gazer



Od czego zależy barwa liści lilii



- Cecha odmianowa
- Faza rozwojowa
- Prawidłowe pH podłoża
- Dostępność światła
- Prawidłowe nawożenie

Żółknięcie liści lilii



Wpływ nawożenia na jakość lilii

Simplon



Kontrola

Nawożone

Star Gazer



Kontrola

Nawożone

Wpływ nawożenia na jakość roślin

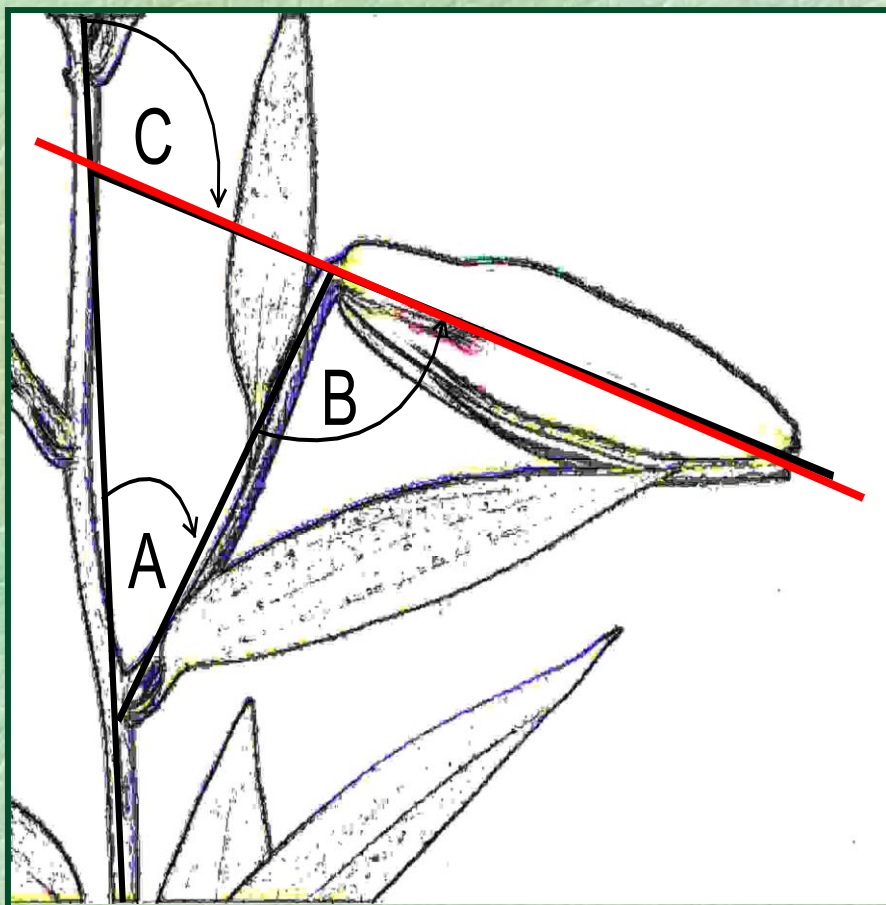
Star Gazer



Kontrola

Nawożone

Wyginanie pąków lili do dołu spowodowane niedostatecznym nawożeniem



Ułożenie pąków lili Star Gazer



Kontrola



Nawożone

Wnioski dotyczące nawożenia lili

- **Stopień odżywienia cebul lili ma duży wpływ na początkowy wzrost roślin**
- **Lilie orientalne wymagają dość intensywnego nawożenia podczas pędzenia w szklarni.**
- **Wcześniejsze rozpoczęcie nawożenia, od momentu gdy rozwiną się liście, jest korzystniejsze dla jakości lili niż późne nawożenie, gdy pąki mają po 3-4 cm.**
- **Nawożenie powodowało lepszy pokrój roślin, wzrost świeżej i suchej masy, zwiększało długość pąków i powierzchnię liści, poprawiało ich wybarwienie oraz hamowało opadanie dolnych liści na łodygach**
- **Podłoże kokosowe ze względu na dobre właściwości fizyczne i dużą ilość potasu okazało bardzo korzystne w uprawie lili orientalnych**

Uprawa z doświetlaniem a potrzeby nawozowe lili

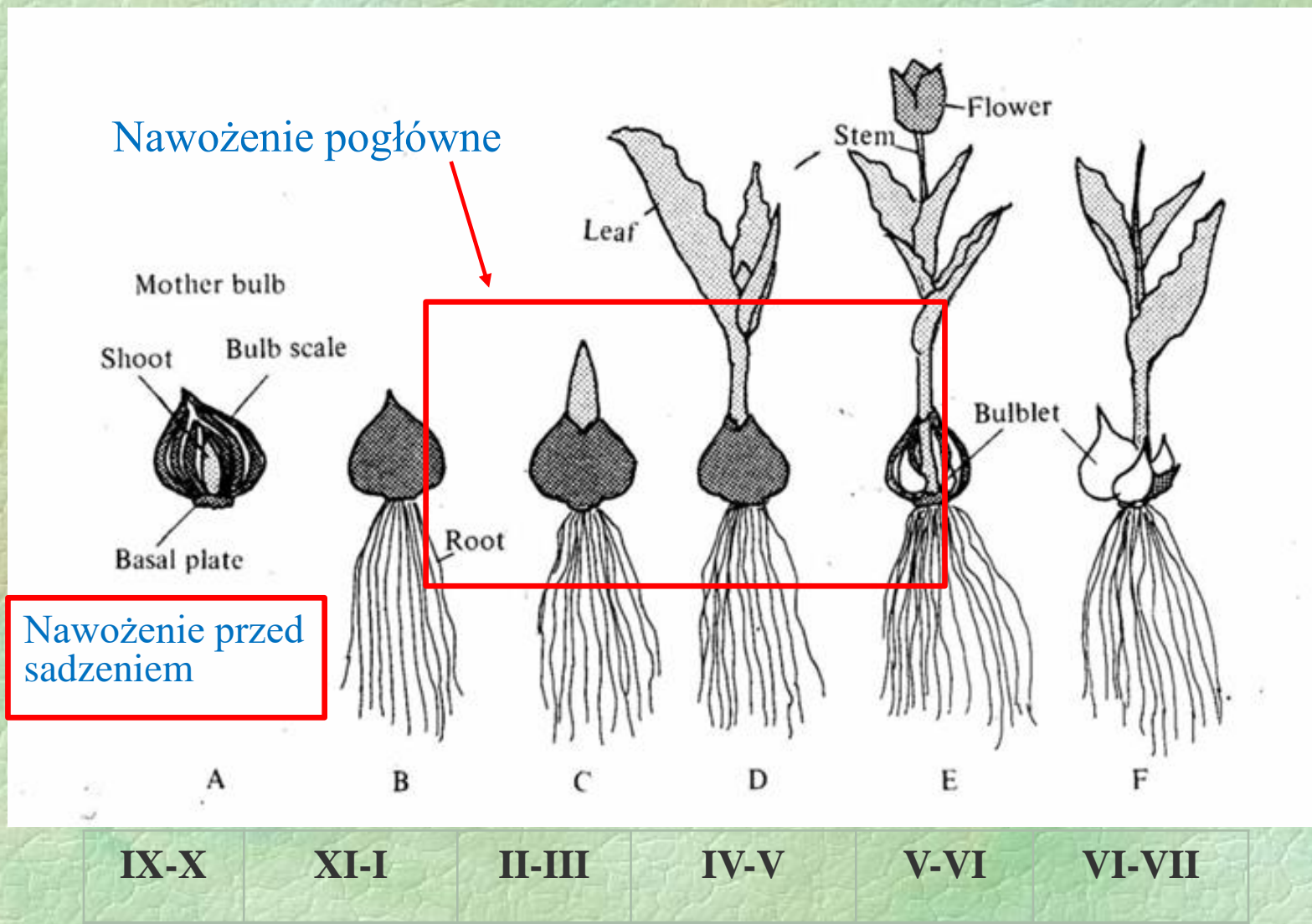
- Doświetlanie lili orientalnych poprawia znacznie jakość roślin tj. ogranicza opadanie pąków, zwiększa świeżą i suchą masę oraz poprawia wybarwienie liści
- Doświetlanie najsilniej wpływa na przyrost i jakość pąków kwiatowych zaś słabiej na przyrost liści i łodyg
- Nawożenie zwiększa masę części nadziemnej, powierzchnię liści oraz masę cebul po kwitnieniu ale tylko u roślin doświetlanych
- Pomimo, że zawartość składników mineralnych [% sm] szczególnie azotu i potasu jest niższa u roślin doświetlanych akumulują one więcej tych składników gdyż wytwarzają one większą masę.
- Rośliny doświetlane wymagają intensywniejszego nawożenia podczas uprawy
- Oceniając stopień odżywienia lili, szczególnie azotem i potasem na podstawie procentowej zawartości w suchej masie należy uwzględnić czy były one doświetlane podczas uprawy
- Pod wpływem doświetlania silnie zwiększa się akumulacja wapnia oraz potasu i magnezu w liściach.

Nawożenie tulipanów – zasady ogólne

- Tulipany można uprawiać na wszystkich glebach w dobrej kulturze, przepuszczalnych - gliniastych, gliniasto-piaszczystych, madach.
- Nawozy fosforowe (superfosfat), magnezowe (siarczan magnezu) i częściowo potasowe -połowa dawki (siarczan potasu) można zastosować jesienią przed sadzeniem. Można też zastosować nawozy wieloskładnikowe (Polifoska – kilka rodzajów o różnych proporcjach NPK, Yara Mila Complex (**dawny Hydrokomplex**) 12:11:18 itp...)
- Wiosną zastosować w 2-3 dawkach nawożenie azotowe (saletra wapniowa, amonowa). Pierwsza dawka po ruszeniu wegetacji, (luty marzec, następne w kwietniu)
- Wykazano doświadczalnie korzystny efekt nawożenia dolistnego tulipanów



Fazy rozwoju tulipana a nawożenie



Miesiące roku

Skutki niedoboru składników pokarmowych w uprawie tulipanów

- Najczęściej obserwuje się niedobory **azotu**. Rośliny są wówczas niższe, słabo wybarwione, często chlorotyczne, mniej odporne na choroby.
- Niższy plon cebul na plantacjach reprodukcyjnych, większy udział małych cebul w plonie.
- Niższa zawartość składników mineralnych w cebulach.
- Gorsza jakość r0, produkowanych cebul. Wykazano niekorzystny efekt następczy słabego odżywienia cebul na jakość kwiatów podczas pędzenia (**u tulipanów**, późniejsze kwitnienie, kwiaty krótsze, lżejsze, mniej sztywne szypuły,
- Brak **fosforu** powoduje osłabienie wzrostu, fioletowienie liści, niższe plony.
- Brak **potasu** – wiotkość szypuł, słabe wybarwienie liści
- Brak **wapnia** – wiotkość szypuł, załamywanie się pędów, zasychanie końcówek liści

Nawożenie dolistne tulipanów:

Warto łączyć razem z zabiegami ochrony: Może to być Agroleaf Total (0,2-0,3% - ICL) , ASX Complex (z Timac Agro), Basfoliar (3-4 l/ha) lub Wapnovit (2-4 l/ha).

Jakość cebul tulipanów w zależności od nawożenia plantacji



Tulipany – jakość podczas pędzenia



załamywanie szypułów i liści
– problemy z
wapniem



Uprawa hydroponiczna tulipanów

Pożywki nawozowe stosowane już od fazy ukorzeniania w chłodni

Doświadczenie z nawożeniem tulipanów –IO-PIB

Material i metody

Odmiany:

Yokohama, Ile de France i Barcelona

Sadzenie: 22. 11. 2021r.

Nawożenie:

Zróznicowane na 6 poziomach

Gęstość sadzenia: 50 szt na 1 m²

Wielkość cebul: 10-11cm



Yokohama



Ile de France



Barcelona

Nawożenie tulipanów w doświadczeniu: terminy i dawki

Warianty nawożenia/ Poletka	Kompost, przed sadzeniem	Unica Calcium 7.12.2021	Hydrokomp lex 8.03.2022	Siarczan potasu 8.03.2022	Saletra wapniowa 7.04.2022	Saletra wapniowa 4.05.202	Optycal dolistnie 3- krotnie
I	0	50g/m ²	55 g/m ²	20 g/m ²	25 g/m ²	0	0
II- kontrola	0	0	0	0	0	0	0
III	0	50g/m ²	55 g/m ²	20 g/m ²	25 g/m ²	25 g/m ²	-
IV	0,6 kg/m ²	50g/m ²	55 g/m ²	20 g/m ²	25 g/m ²	25 g/m ²	2g/l
V	0,6 kg/m ²	50g/m ²	55 g/m ²	0	25 g/m ²	25 g/m ²	2g/l
VI	0	50g/m ²	55 g/m ²	0	25 g/m ²	0	2g/l

- Nawożenie dolistne po ogłowieniu **OPTYCAL (mrówczan wapnia + mikroelementy)**, terminy: 25.05; 1.06 i 14.06. 2022r.
- Unica Calcium (14%N: 24 K₂O:12% CaO)
- Hydrokompex (12%N; 11%P 2O₅: 18%K₂O : 2,7MgO + mikro)

Uprawa tulipanów na poletkach IO-PIB



Poletka 19 kwietnia



Poletka 6 maja

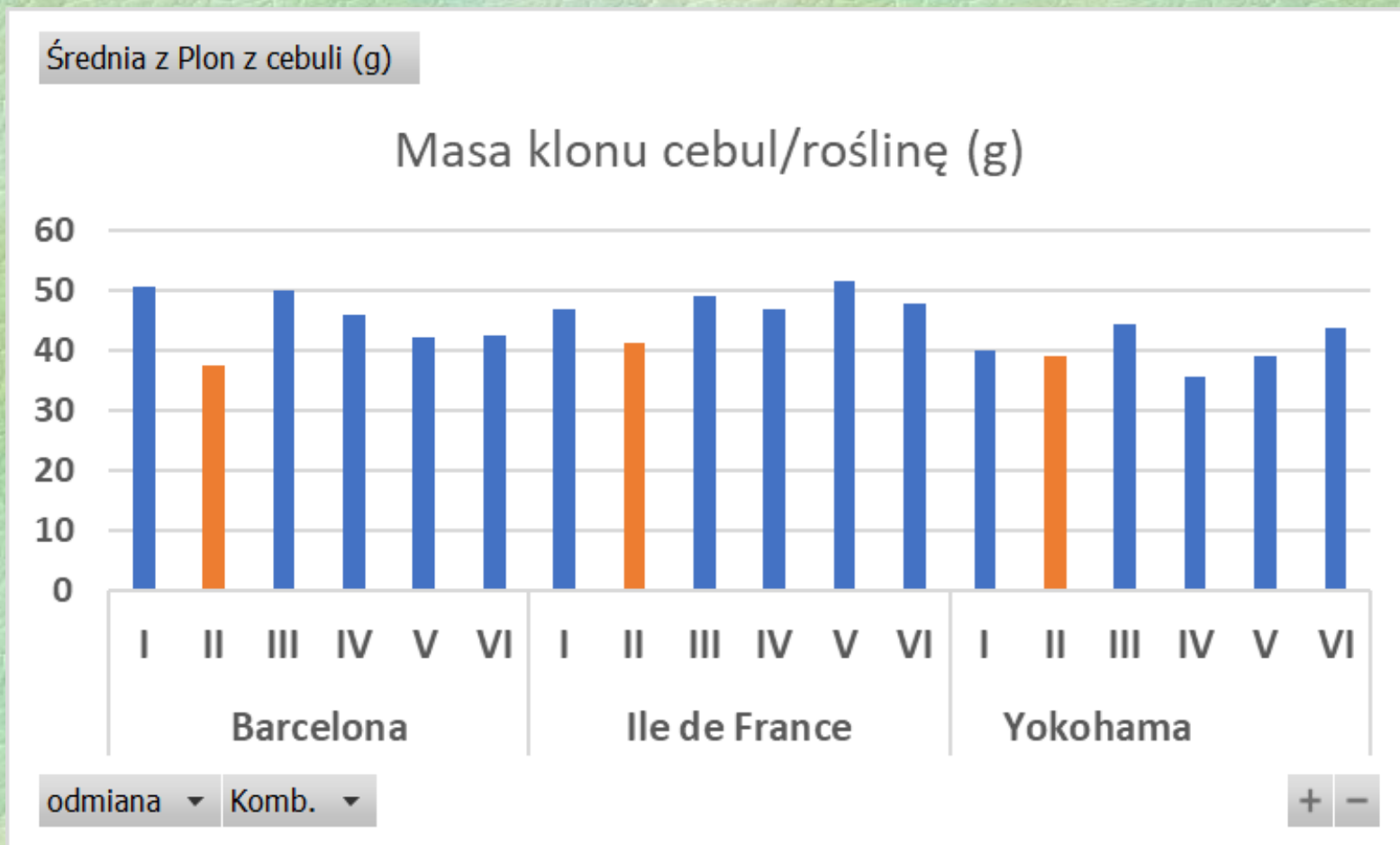


Poletka 16 maja



Poletka 26 maja

Masa klonu cebul z jednej rośliny (g)

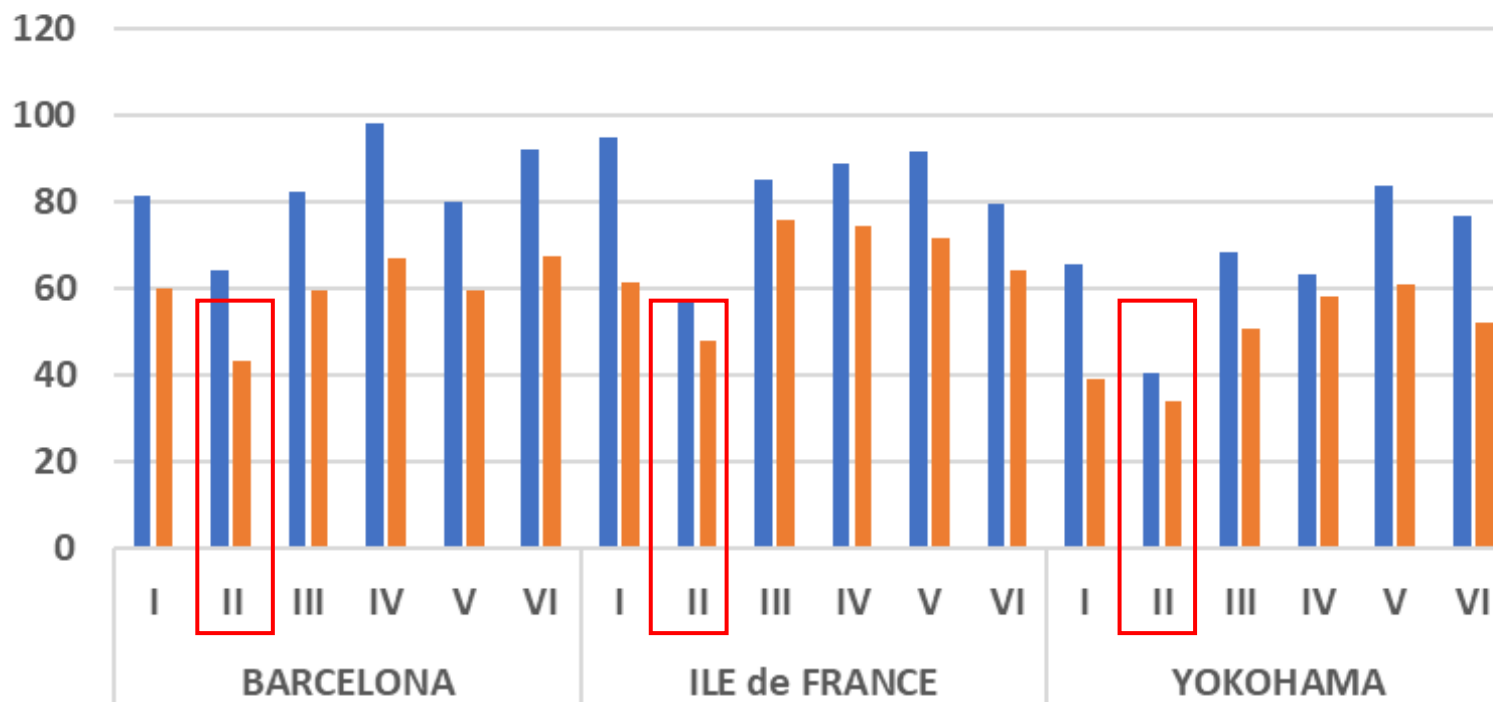


Wybarwienie liści tulipanów (CCM)

pomiar w 2 terminach: 10 maja i 2 czerwca

Średnia z CCM 10.05.2022 r. Średnia z CCM 2.06.2022 r.

Wybarwienie liści (pomiar CCM)



Odmiana ▾ Komb. ▾

+ -



Doświadczenie w IO-PIB z nawożeniem narcyzów



Material i metody

Odmiany: Bridal Crown, Mando i Pipit

Sadzenie: 16 X 2022r.

Nawożenie:

Zróżnicowane nawożenia azotem na 6 poziomach

Gęstość sadzenia: 40 szt na 1 m²

Wielkość cebul: 10-11cm

Pomiary: analizy podłoża, termin kwitnienia masa i liczba kwiatów, pomiar zieloności liści (CCM)



Bridal Crown



Mando



Pipit

Nawożenie narcyzów w doświadczeniu: terminy i dawki

Warianty nawożenia/ Poletka	Siarczan potasu 30. 12. 2022	Unica Calcium 13.03 2023	Saletra amonowa 13.03.2023	Saletra wapniowa 25.04.2022	Saletra wapniowa 9.05.2023	Saletra wapniowa 31.05.202	Optycal dolistnie 3 krotnie
I	20 g/m ²	40g/m ²	0	0	0	0	0
II- kontrola	20 g/m ²	0	0	0	0	0	0
III	20 g/m ²	40g/m ²	20 g/m ²	0	25 g/m ²	25 g/m ²	0
IV	20 g/m ²	40g/m ²	20 g/m ²	25 g/m ²	25 g/m ²	25 g/m ²	2 g/l
V	20 g/m ²	40g/m ²	20 g/m ²	25 g/m ²	25 g/m ²	0	2 g/l
VI	20 g/m ²	40g/m ²	20 g/m ²	25 g/m ²	0	0	2 g/l

- Nawożenie dolistne po ogłowieniu **OPTYCAL (mrówczan wapnia + mikroelementy)**, terminy: 9.05; 13.05 i 25.05.2023r. Termin kwitnienia: trzeci tydzień maja

Uprawa narcyzów na poletkach



Poletka 20 lutego, 2023r.



Poletka 28 lutego, 2023r.

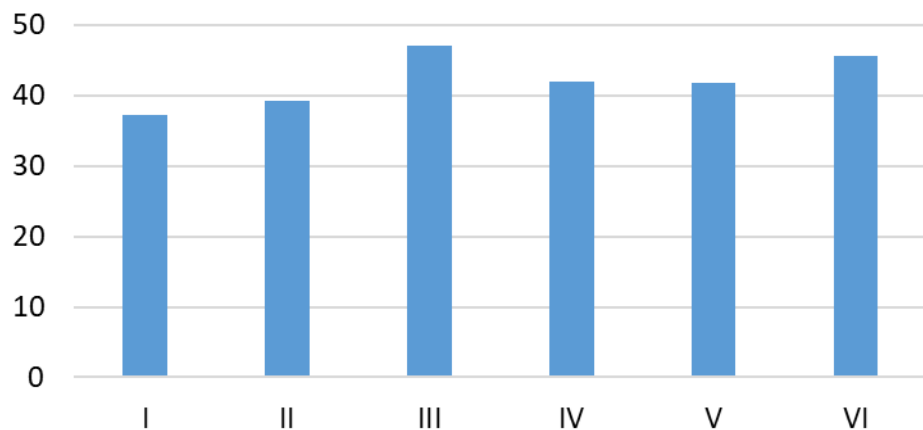


Poletka 28 kwietnia, 2023 r.

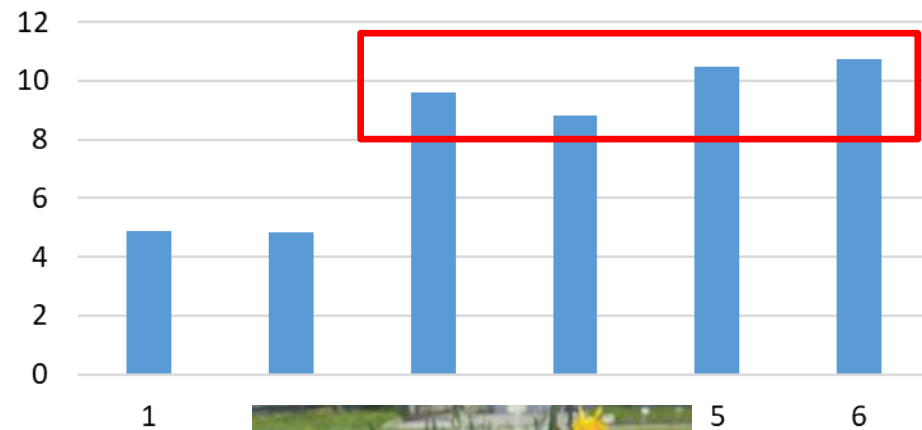
Monitoring parametrów podłoża (EC, wilgotność temperatura) za pomocą bezprzewodowych sond Agreus

Wyniki: Mando

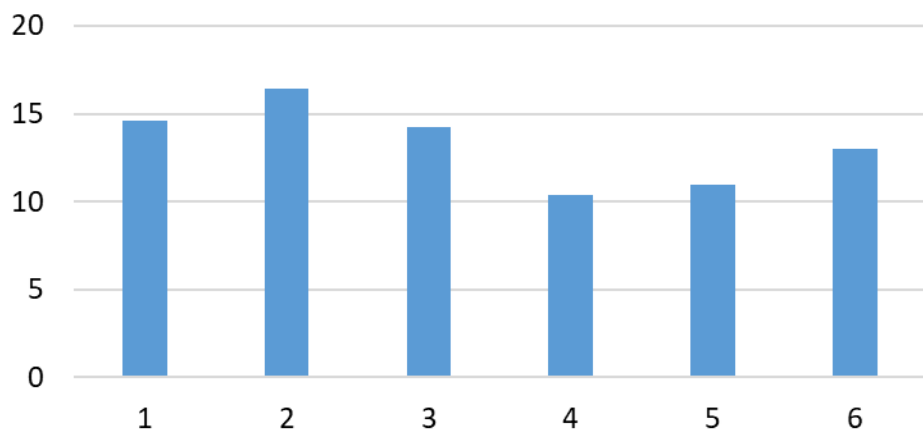
Długość szypuły (cm)
Mando



Szerokość kwiatu (cm)
Mando



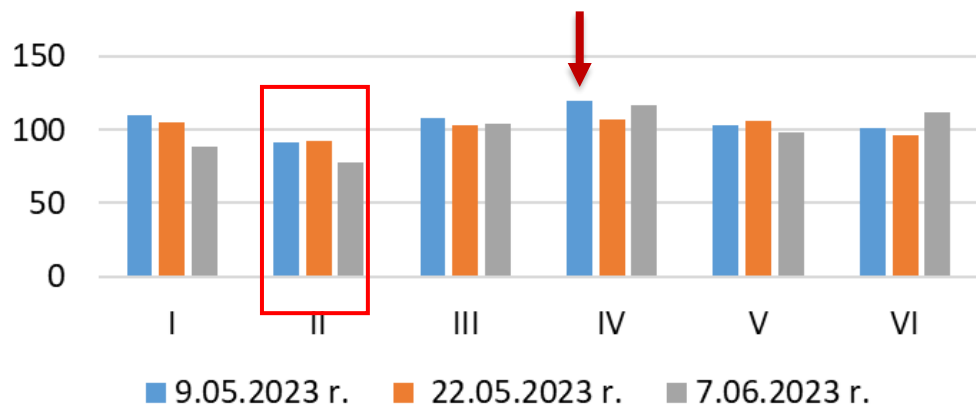
Świeża masa kwiatu (g)
Mando



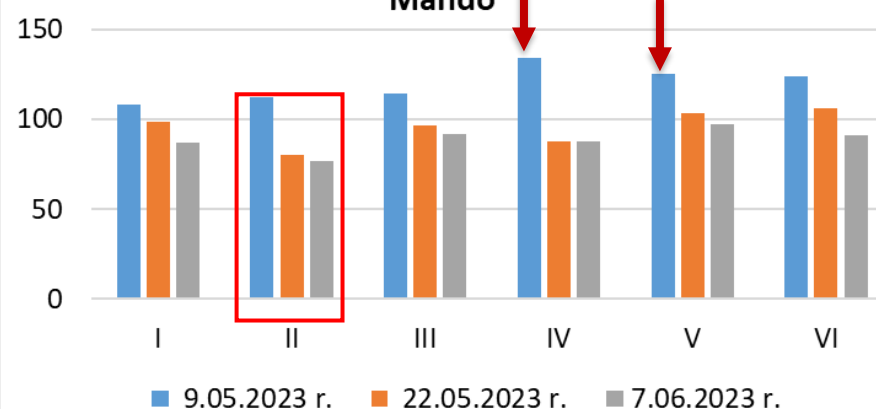
Wybarwienie liści narcyzów (CCM)

pomiar w 3 terminach: 9 maja, 22 maja i 7 czerwca 2023

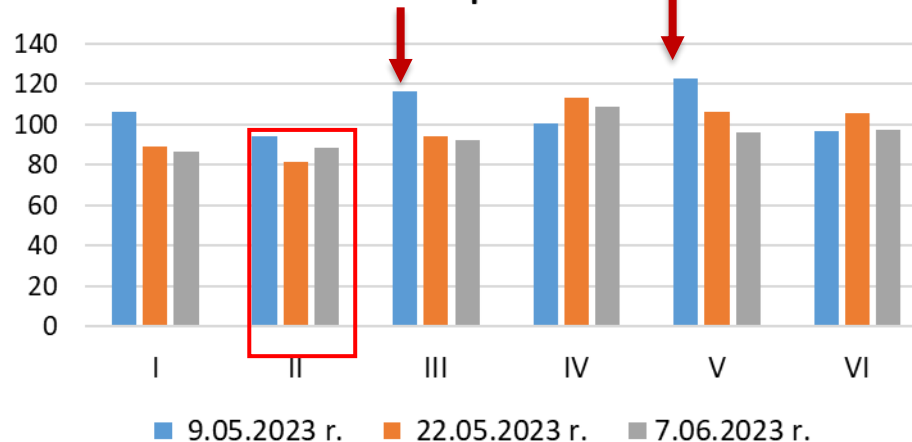
Indeks zieloności liści (CCM)
Bridal Crown



Indeks zieloności liści (CCM)
Mando



Indeks zieloności liści (CCM)
Pipit



Kombinacja nr II –
kontrola

Podsumowanie wyników dla doświadczenia z nawożeniem narcyzów

- Nawożenie wpływało na długość szypuła, masę i wielkość pojedynczego kwiatu
- Poszczególne odmiany różniły się reakcją na zróżnicowane nawożenie
- Brak nawożenia w czasie wegetacji (kombinacja II) powodował obniżenie parametrów jakościowych kwiatów narcyzów
- Nawożenie korzystnie wpływało na wybarwienie liści wszystkich odmian. Rośliny kontrolne, bez nawożenia cechowały się najniższym indeksem CCM
- Opryskiwanie dolistne nawozem OPTYCAL poprawiało wybarwienie liści wszystkich odmian (kombinacje IV, V i VI)

Bezprzewodowy monitoring parametrów podłoża za pomocą systemu Agreus



- Bezprzewodowe sondy AM-100,
- Platforma cyfrowa do analizy danych
- Stacja bazowa
- Panel solarny do pracy w polu bez zasilania
- Dane z sond są przesyłane bezprzewodowo do stacji bazowej (co 10 min.) ze stacji dalej poprzez GSM do aplikacji komputerowej lub do systemu Android
- Transmisja danych poprzez Semtech LoRa®
- Zasięg nawet do 1 km

Stacja bazowa wraz z panelem solarnym do zasilania, z prawej sonda AM 100

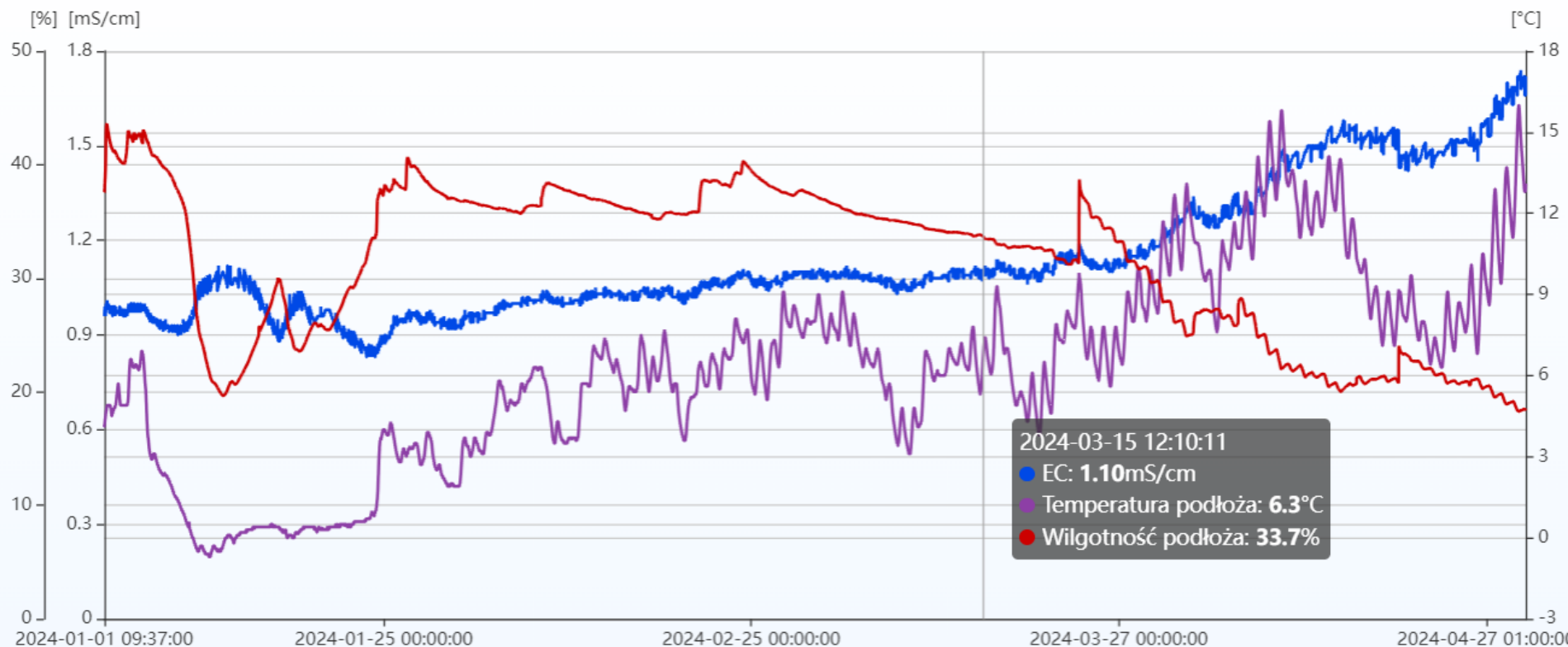
<https://www.agreus.pl/wp-content/uploads/2020/10/Sonda-glebowa-AM-100.pdf>

Monitoring wilgotności, temperatury oraz EC za pomocą Systemu Agreus w uprawie lili w karkasie (dośw. w IO-PIB)

okres od 1 stycznia do 27 kwietnia 2024r.

Raport złożony (Lilie karkas 2)

WYKRES TABELA



Dziękuję za uwagę

