



**INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD UPRAWY I NAWOŻENIAROSLIN
OGRODNICZYCH**
Pracownia Uprawy i Nawożenia Roślin Ozdobnych
96-100 Skierniewice , ul. Rybickiego 15/17
tel./fax: 46 8345547
e-mail: Jacek.Nowak@inhort.pl

Zalecenia nawozowe dla chryzantemy wielkokwiatowej uprawianej w pojemnikach na stołach zalewowych

Autor: dr Jacek Nowak

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 3.2:**
„Rozwój zrównoważonego nawożenia roślin ogrodniczych i zapobieganie degradacji gleby i skażenia wód gruntowych”

Programu wieloletniego

Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego” finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2017

W produkcji doniczkowej roślin ozdobnych w Polsce, chryzantemy mają bardzo duże znaczenie gospodarcze. Ich produkcja stanowi około 40% upraw wszystkich ozdobnych roślin doniczkowych uprawianych w Polsce. W uprawie chryzantem doniczkowych wielkokwiatowych ważne jest uzyskanie roślin dekoracyjnych, o odpowiednim pokroju, o ładnych kwiatostanach i ciemnozielonych liściach. Osiągnięcie takiego celu jest ściśle związane z prawidłowym, racjonalnym nawożeniem. Chryzantema wielkokwiatowa ma duże wymagania w stosunku do składników pokarmowych, a nawożenie powinno być dostosowane do każdej fazy rozwojowej roślin tj. wzrostu wegetatywnego, fazy zaciemniania oraz fazy wzrostu generatywnego. Ważny w tym przypadku jest także rodzaj podłoża i metoda uprawy chryzantem doniczkowych. Uprawiając rośliny w podłożach organicznych lub ich mieszaninach z komponentami mineralnymi (np. piasek, perlit, glina) musimy więc uwzględniać procesy absorpcji (wiązań) i desorpcji (uwalniania) składników przez kompleks sorpcyjny. Dlatego przed sadzeniem sadzonek chryzantem należy wykonać analizę chemiczną podłoża w sprawdzonym laboratorium i na podstawie jej wyników uzupełnić ewentualne braki składników pokarmowych. Liczby graniczne dla chryzantemy uprawianej w pojemnikach powinny być następujące (tabela 1):

Tabela 1. Liczby graniczne dla róż uprawianych w podłożach organicznych i organiczno-mineralnych pod osłonami (wg Komosy).

Oznaczenie	Jednostki	Zakres
pH	-	5,5 – 6,5
Stężenie soli	g NaCl·dm ⁻³	< 3,0
N-NO ₃ ⁻	mg/l	200,0 – 300,0
N-NH ₄ ⁺	mg/l	< 60,0
P	mg/l	180,0 – 280,0
K ⁺	mg/l	250,0 – 350,0
Ca ⁺²	mg/l	500,0 – 1000,0
Mg ⁺²	mg/l	190,0 – 240,0
Na ⁺	mg/l	< 100,0
Cl ⁻	mg/l	< 100,0
SO ₄ ⁻²	mg/l	50,0 – 150,0

Racjonalne nawożenie jest bardzo ważnym czynnikiem w uprawie chryzantem w pojemnikach. Obecnie, gdy szczególną uwagę zwraca się na ochronę środowiska, a także w związku z podniesieniem kosztów produkcji związanych z zakupem nawozów, takie rozsądne i racjonalne nawożenie ma swoje uzasadnienie. Uprawa na matach podsiąkowych lub stołach zalewowych jest jedną z najbardziej efektywnych metod stosowanych w uprawie roślin doniczkowych, również chryzantem. Stoły zalewowe dają możliwość wykorzystania pożywki w obiegu zamkniętym co pozwala efektywnie wykorzystać wodę oraz składniki mineralne pochodzące z nawozów. Niezależnie jednak od sposobu uprawy i stosowanego podłoża ważnym czynnikiem decydującym o jakości pożywki stosowanej do fertygacji jest jakość wody używanej do nawadniania – wymaga sprawdzenia i ewentualnego uwzględnienia składników w niej zawartych przy obliczaniu składu pożywki. Bardzo ważnym parametrem wody jest zawartość składników rozpuszczalnych, dostępnych dla roślin. Chodzi głównie o kationy: K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ oraz aniony: Cl^- , SO_4^{--} , HCO_3^- . Przygotowując pożywkę do fertygacji należy uwzględnić składniki zawarte w wodzie, zmniejszając odpowiednio dawki poszczególnych składników z nawozami. Anion HCO_3^- jest elementem szkodliwym, podwyższającym pH wody a tym samym pożywki do fertygacji. Niekorzystny wpływ HCO_3^- zaczyna się, gdy jego zawartość w wodzie wynosi powyżej 60-90 mg/l (1-1,5 mmol/l). W przypadku wyższej zawartości dwuwęglanów, należy do wody dodać kwasu w celu neutralizacji HCO_3^- (obliczenie dawki kwasu podano w dalszej części opracowania).

Do uprawy pojemnikowej chryzantemy wielkokwiatowej w podłożu torfowym, skład pożywki do fertygacji powinien uwzględniać fazy rozwojowe chryzantemy, a stężenie składników pokarmowych w dozowanych pożywkach, przy zachowaniu odpowiedniego stosunku N:P:K powinno być utrzymane na następującym poziomie (tabela 2):

Tabela 2. Polecany skład pożywki do fertygacji chryzantemy wielkokwiatowej uprawianej w pojemnikach na stołach zalewowych ($mg \cdot dm^{-3}$) opracowany na podstawie badań wykonanych w Instytucie Ogrodnictwa w ramach Programu Wieloletniego.

Faza rozwojowa	EC	pH	N	P	K	Mg	S	Ca	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
wegetatywna	1,8-2,7	5,5	217	62	285	24	42	160	1,12	0,55	0,20	0,03	0,22	0,05
zaciemnianie	1,4-1,6	5,5	110	31	144	12	42	80	1,12	0,55	0,20	0,03	0,22	0,05
generatywna	1,8-2,7	5,5	140	46	254	18	56	120	1,12	0,55	0,20	0,03	0,22	0,05

Bardzo ważna jest kontrola pH i EC pożywki w czasie uprawy. Należy ją wykonywać regularnie, najlepiej codziennie aby sprawdzić, czy w układzie płynie pożywka o

prawidłowym składzie. Co 3–4 tygodnie należy pobierać próbki podłoża do analizy na zawartość makro- i mikroelementów. Gdy zawartość składników odbiega znacznie od zawartości optymalnych (ponad 20%), należy dokonać korekty zmniejszając lub zwiększając ilość składnika w pożywce i po następnych 4 tygodniach powtórzyć analizę. Wyniki tych analiz są podstawą do ustalenia odpowiednich dawek oraz rodzajów nawozów, niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju chryzantemy. Czasami niezbędne jest dokarmianie dolistnie chryzantem.

Przygotowanie pożywki

Pożywkę do fertygacji róż (tabela 4) możemy przygotowywać z nawozów pojedynczych lub wieloskładnikowych. Stosowanie nawozów pojedynczych jest pracochłonne, ale bardziej dokładne niż przy zastosowaniu nawozów wieloskładnikowych. Pożywka powinna być również dostosowana do fazy rozwojowej rośliny, uwzględniać zmiany składu chemicznego wody i podłoża.

Obliczanie dawki kwasu oraz dawek nawozów

Znając stężenie kwaśnych węglanów w wodzie można w przybliżeniu obliczyć ilość kwasów (HNO_3 , H_3PO_4) potrzebną do obniżenia pH wody do 5,5 stosując wzór:

przykład z najczęściej używanym kwasem azotowym,

$$V_{\text{HNO}_3} = \frac{m_{\text{HCO}_3^-} - 50}{M_{\text{HCO}_3^-}} \times \frac{M_{\text{HNO}_3}}{C\%_{\text{HNO}_3} \cdot d_{\text{HNO}_3}}$$

V - objętość kwasu na 1000 l wody,

$m_{\text{HCO}_3^-}$ - zawartość HCO_3^- w wodzie w mg/l,

50 – przy tej zawartości węglanów odczyn wody wynosi 5,5,

$M_{\text{HCO}_3^-}$ - masa cząsteczkowa HCO_3^- , która wynosi 61,

M_{HNO_3} - masa cząsteczkowa HNO_3 , która wynosi 63,

$C\%$ - stężenie procentowe kwasu azotowego,

d_{HNO_3} - gęstość kwasu azotowego.

Przy odkwaszaniu wody, wraz z kwasami wprowadzamy do pożywki również składniki (w zależności od kwasu azot lub fosfor), których zawartość można obliczyć korzystając z następujących wzorów:

$$(1) m_k = C\% \cdot d \cdot V_k$$

m_k – masa kwasu

d – gęstość kwasu

V_k - objętość kwasu użyta do regulacji odczynu

$$(2) \text{Zawartość N w } HNO_3 \text{ (mg/l)} = \frac{m_k \cdot \%N \cdot 10}{1000}$$

$$(3) \%N = M_N : M_{HNO_3} \cdot 100$$

%N – procentowa zawartość azotu w kwasie azotowym

M_N - masa atomowa azotu = 14

M_{HNO_3} - masa cząsteczkowa HNO_3 = 63

Uwzględniając składniki zawarte w wodzie, a także w kwasach użytych do korekty odczynu możemy obliczyć ilość nawozów potrzebnych do sporządzenia pożywki (w g na 1000 l wody) wg wzoru:

$$\text{Brakująca ilość nawozu (g)} = \frac{\text{Brakująca ilość składników w mg/l x objętość wody}}{\% \text{ zawartość składnika w nawozie x 10}}$$

Przydatne przeliczniki przy opracowywaniu zaleceń nawozowych

Tab. 5. Przeliczniki do zamiany wartości z mmol na mg składnika.

Zawartość w mmol	Zawartość w mg (ppm)
1 mmol N	14 mg N
1 mmol P	31 mg P
1 mmol K	39,1 mg K
1 mmol Mg	24,9 mg Mg
1 mmol Ca	40,1mg Ca
1 mmol Na	23 mg Na
1 mmol S/SO ₄	32 mg S / 96 mg SO ₄
1 mmol Cl ⁻	35,5 mg Cl
1 mmol HCO ₃ ⁻	61 mg HCO ₃
1 mmol Fe	55,9 mg Fe
1 mmol Mn	55 mg Mn
1 mmol Cu	63,5mg Cu
1 mmol Zn	65,4mg Zn
1 mmol B	10,8 mg B
1 mmol Mo	96 mg Mo

Tabela 3. Współczynniki do przeliczania formy tlenkowej na czysty składnik i odwrotnie.

Forma tlenkowa	Współczynnik	Czysty składnik
P ₂ O ₅	x 0,44	P
K ₂ O	x 0,83	K
CaO	x 0,71	Ca
MgO	x 0,60	Mg
Czysty składnik		Forma tlenkowa
P	x 2,30	P ₂ O ₅
K	x 1,20	K ₂ O
Ca	x 1,40	CaO
Mg	x 1,66	MgO