

Zenia MICHAŁOJC, Paweł MICHALSKI, Ryszard WINIARSKI

Wpływ dokarmiania pozakorzeniowego na plonowanie agrestu (*Ribes grossularia* L.)

Effect of Extra-Root Nutrition on Gooseberry (*Ribes grossularia* L.) Yielding

W piśmiennictwie z zakresu badań nad wpływem dokarmiania pozakorzeniowego roślin sadowniczych spotyka się wiele kontrowersyjnych informacji i nie ma zdecydowanego i jasnego poglądu na ten temat (Byszewski, Sadowska 1974, Makosz 1988, Hinz 1989, Olszewski 1990). Tymczasem intensyfikacja produkcji sadowniczej zmusza do poszukiwania nowych środków i sposobów ich stosowania. Jednym z nich jest pozakorzeniowe dokarmianie roślin, które w praktyce znajduje uzasadnienie, ponieważ zwiększa efektywność nawożenia, eliminuje chemiczne i biologiczne uwstecznianie składników pokarmowych, zmniejsza ilość użytych nawozów mineralnych. Wliczając w to wszystko bezpieczny pod względem ekologicznym charakter dokarmiania wydaje się słuszne stwierdzenie, że w przyszłości dokarmianie dolistne będzie poważnym uzupełnieniem nawożenia doglebowego dla osiągnięcia wyższych plonów. Dlatego uznano za celowe przeprowadzenie badań nad określeniem wpływu dokarmiania pozakorzeniowego Agrosolem NMgFe, Agrosolem KO i mocznikiem na plonowanie agrestu.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1991-1993 w Ośrodku Doradztwa Rolniczego w Końskowoli. Obiektem badań był agrest (*Ribes grossularia* L.) odmiany Biały Triumf (White Smith). Plantacja została założona 1979 roku na glebie brunatnej o podłożu lessowym, zawierającej > 35% części sptawialnych. Nasadzenia wykonano w rozstawie 1x4m. W rzędach krzewów w czasie trwania badań utrzymywany był czarny ugór herbicydowy przy pomocy Reglone (6 l/ha wiosną) oraz Kerb (4kg/ha jesień), a w międzyrzędziach murawa, którą koszone przeciętnie 5 razy w okresie wegetacji.

W 1991 roku wiosną, około połowy kwietnia, zastosowano nawożenie azotowo-potasowe (50 kg N/ha w postaci saletry amonowej oraz 100 kg K₂O/ha w postaci KCL). Podobnie w kolejnych latach badań stosowano tylko nawożenie azotem i potasem. Nie stosowano nawożenia fosforem, ponieważ zasobność gleby w ten składnik kształtowała się w luksusowym zakresie odżywiania.

Tak więc przy optymalnym zaopatrzeniu doglebowym w składniki pokarmowe zastosowano dodatkowo dokarmianie dolistne.

Zabieg wykonano w trzech terminach: pierwszy – po kwitnieniu, drugi w końcu maja lub na początku czerwca

(okres intensywnego wzrostu owoców), trzeci – po zbiorach na przełomie lipca i sierpnia (okres zawiązywania pąków na rok następny). W wymienionych terminach zastosowano:

1. Mocznik – 0,5% r-r
2. Agrosol KO (dla krzewów owocowych o składzie: 7% N, 4% K, 2% Mg, 0,53% Fe, 0,4 Mn, 0,2% Cu, 0,2% B, 0,13% Zn) w rozcieńczeniu 1:50.
3. Agrosol NMgFe (12% N, 3% Mg, 1,2% Fe) w rozcieńczeniu 1:80
4. Kontrola

Każda kombinacja wystąpiła w 4 powtórzeniach, zaś jedno powtórzenie stanowiły 3 krzewy.

Żużycie cieczy roboczej wynosiło w czasie każdego oprysku około 0,8 dm³/krzew, a więc w przeliczeniu na ha pozakorzeniowo zastosowano: 13,8 kg N w postaci mocznika, 8,44 kg N w postaci Agrosolu KO oraz 9,0 kg N w postaci Agrosolu NMgFe.

Zbiór dokonano w okresie dojrzałości przemysłowej "na zielono". Odnotowano plon owoców w kg z krzewu; w świeżych owocach oznaczono witaminę C metodą Tillmansa oraz cukry metodą Schoorl-Rogenbogen.

Obliczenia statystyczne wykonano w układzie bloków zrandomizowanych, posłużono się analizą wariancji i przedziałem ufności Tukey'a w celu zbadania różnic w plonie owoców.

Do analiz chemicznych pobrano próbki gleby z warstw 0-20 cm oraz 20-40 cm z ugoru herbicydowego po zbiorach owoców i w nich oznaczono przyswajalny fosfor i potas metodą Egnera-Riehma, magnez metodą Schachtschabela oraz pH w 1n KCl.

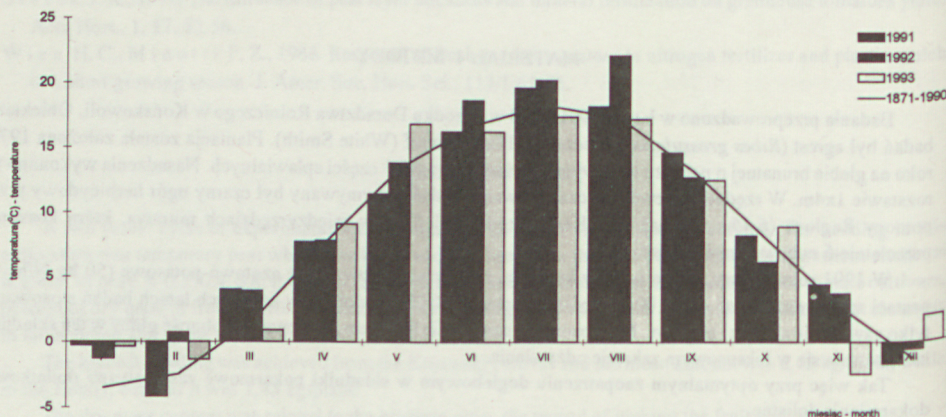
Próbki liści pobrano również po zbiorze owoców i oznaczono: N ogólny metodą Kjeldahla, a po spaleniu na sucho fosfor, potas, magnez i wapń powszechnie dostępnymi metodami.

WARUNKI KLIMATYCZNE

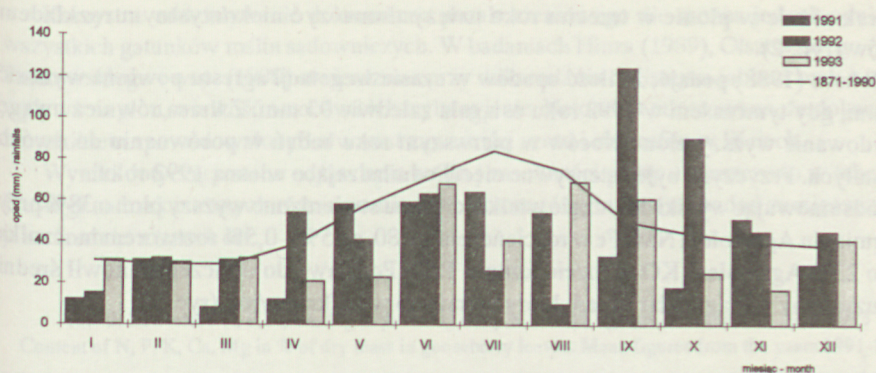
Do określenia warunków klimatycznych w czasie trwania badań wykorzystano dane meteorologiczne ze stacji Zakładu Agrometeorologii Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach.

Na wielkość plonu i jego jakość mają niewątpliwie wpływ warunki klimatyczne, a więc od przebiegu pogody uzależnione jest w dużym stopniu plonowanie roślin. Na rycinie 1, 2 przedstawiono średnie miesięczne temperatury powietrza i miesięczne sumy opadów na tle danych wieloletnich (1871-1990) dla rejonu Końskowoli.

Sezon wegetacyjny 1991 roku charakteryzował się niższą o 120 mm sumą rocznych opadów, zaś temperatura nie odbiegała od średnich wieloletnich.



Ryc. 1. Średnie miesięczne i wieloletnie temperatury w °C
Mean monthly, values and perennial temperatures in °C



Ryc. 2. Średnie sumy opadów w latach
Mean sums of rainfalls in years

W sezonie wegetacyjnym 1992 roku odnotowano wyższe od średnich wieloletnich temperatury w marcu i czerwcu, natomiast roczna suma opadów (576 mm) była zbliżona do średniej sumy wieloletniej (587 mm).

Za najbardziej niekorzystny dla agrestu należy uznać sezon wegetacyjny 1993 roku. Charakteryzował się on niskimi temperaturami w marcu (początek wegetacji), a wysokimi w maju (intensywny wzrost owoców). Ponadto niekorzystny był również rozkład opadów. W okresie dużego zapotrzebowania na wodę (kwiecień, maj, czerwiec) odnotowano bardzo niską sumę opadów, niższą o 130 mm od średniej wieloletniej.

WYNIKI I DYSKUSJA

Uzyskane wyniki badań wskazują na korzystny wpływ dokarmiania pozakorzeniowego na plon agrestu. Przeprowadzona analiza statystyczna dowiodła przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$, że dokarmianie Agrosolem NMgFe miało wpływ na wielkość plonu owoców agrestu w pierwszym i drugim roku badań (tab. 1), zaś w trzecim roku tych różnic statystycznych nie udowodniono, aczkolwiek odnotowano o 1 kg wyższy plon owoców z krzewów dokarmianych Agrosolem NMgFe w porównaniu do kontroli.

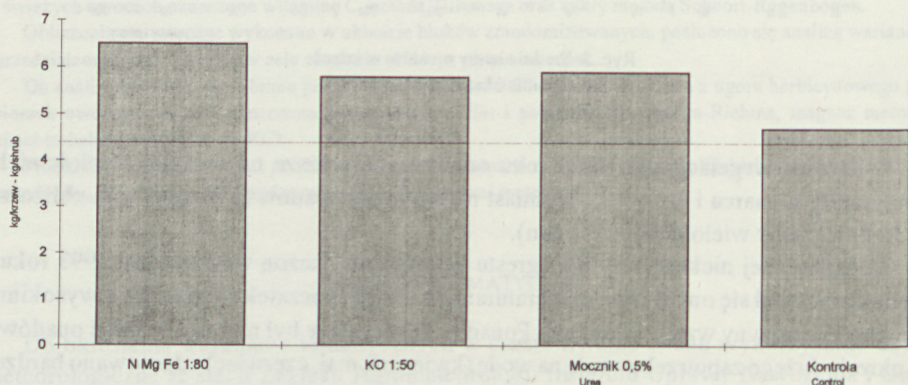
Tab. 1. Plon owoców oraz zawartość witaminy C i cukrów w owocach agrestu w latach 1991-1993
Fruit yield and the content of vitamin C and sugars in gooseberry fruit in years 1991-1993

Rodzaj dokarmiania Type of treatment	Plon w kg z krzewu Yield in kg from a shrub			Witamina C mg % Vitamin C			Cukry ogółem % Total sugars		
	1991	1992	1993	1991	1992	1993	1991	1992	1993
Kontrola – Control	8,2	3,1	2,9	23,0	35,5	20,5	4,8	4,0	5,2
Mocznik 0,5% – Urea	10,2	4,0	3,5	22,0	37,3	20,5	6,0	4,5	5,2
Agrosol KO 1:50	9,4	4,6	3,3	24,5	31,7	20,5	6,2	5,2	5,7
Agrosol N Mg Fe 1:80	10,8	4,8	3,9	18,7	46,4	19,8	6,0	5,6	6,0
NIR 0,05	0,38	1,6	n. i.						

Brak różnic w plonie w trzecim roku należy tłumaczyć niekorzystnym rozkładem opadów (ryc. 2).

Makosz (1988) podaje, że ilość opadów w czasie wegetacji agrestu powinna wynosić 200 mm, gdy tymczasem w 1993 roku osiągała zaledwie 93 mm. Zwraca również uwagę zdecydowanie wyższy plon owoców w pierwszym roku badań w porównaniu do dwóch pozostałych. Przyczyną było intensywne cięcie odmładzające wiosną 1992 roku.

Podsumowując wyniki dotyczące wielkości plonu stwierdzono wyższy plon o 38% przy dokarmianiu Agrosolem NMgFe w rozcieńczeniu 1:80, o 25% – 0,5% roztworem mocznika oraz o 23% Agrosolem KO w rozcieńczeniu 1:50. Podstawę do obliczeń stanowił średni plon uzyskany w ciągu 3 lat badań, który wyrażono w kg/krzew/rok (ryc. 3).



Ryc. 3. Wpływ dokarmiania dolistnego na plonowanie agrestu w kg/krzew/rok, (średnio z 3 lat)
Effect of in-leaf nutrition on gooseberry yielding in kg/a shrub/a year, (means of 3 years)

O jakości plonu decyduje między innymi zawartość witaminy C i cukrów. Według Pijanowskiego i wsp. (1964) w owocach agrestu zawartość witaminy C wynosi 40 mg % zaś cukrów od 3,3-7,5%. W przeprowadzonych badaniach zawartość witaminy C była zróżnicowana w poszczególnych latach od 18,7 do 46,4 mg % i nie stwierdzono jednoznacznie wpływu dokarmiania dolistnego na zawartość witaminy C (tab. 1).

Natomiast zawartość cukrów kształtowała się od 4,0-6,2% i odnotowano wzrost zawartości cukrów przy stosowaniu dokarmiania dolistnego Agrosolem NMgFe oraz Agrosolem KO o 1,3% w 1991 i 1992 roku, a w trzecim roku badań różnice te wynosiły 0,5-0,8%.

Dokarmianie pozakorzeniowe wykonano w okresie intensywnego wzrostu wegetatywnego i generatywnego roślin (maj, czerwiec, lipiec).

Jak stwierdzają w swoich badaniach Warchołowa (1988), Wittwer i wsp. (1975), Błaszczyk-Ostrowska i wsp. (1974), rośliny po przejściu ze stadium wegetatywnego w generatywne podlegają procesom starzenia się. Asymilaty produkowane w liściach są transportowane do rozwijających się nasion i owoców, a więc maleje ilość asymilatów transportowanych do korzeni. Zatem ustaje wzrost korzeni i włośników. Jest to okres, kiedy pobieranie azotu jest niewystarczające dla zabezpieczenia wzrostu wegetatywnego i generatywnego. Słuszne więc wydaje się być podanie dolistne azotu w fazie intensywnego wzrostu, ponieważ może opóźnić proces starzenia się liści i stwarzać potencjalne warunki dla wzrostu plonu. Potwierdza to w swoich badaniach Nurzyński (1991), a niniejsze badania wskazują, że zabiegi były wykonane w optymalnych terminach.

Korzystne oddziaływanie dokarmiania pozakorzeniowego nie można jednak odnieść do wszystkich gatunków roślin sadowniczych. W badaniach Hinza (1989), Olszewskiego (1990), Piątkowskiego i wsp. (1990) stwierdzono przy dokarmianiu dolistnym jabłoni brak istotnego wpływu na plon, wielkość owoców i ich wybarwienie. Natomiast odnotowano, że dokarmianie mocznikiem spowodowało tylko wzrost zawartości azotu i chlorofilu w liściach.

Wyniki dotyczące stanu odżywiania roślin i zasobności gleby umieszczono w tabeli 2, 3. Z uwagi na brak istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi latami badań zamieszczono je jako średnie z trzech lat.

Tab. 2. Zawartość N, P, K, Ca, Mg w % suchej masy w liściach agrestu. Średnie z lat 1991-1993
Content of N, P, K, Ca, Mg in % of dry mass in gooseberry leaves. Mean figures from the years 1991-1993

Rodzaj dokarmiania Type of treatment	N – ogólny N – total	P	K	Ca	Mg
Kontrola – Control	2,47	0,21	1,86	0,82	0,37
Mocznik 0,5% – Urea	2,47	0,23	1,88	0,76	0,35
Agrosol KO 1:50	2,53	0,22	2,02	0,74	0,36
Agrosol N Mg Fe 1:80	2,43	0,26	1,87	0,83	0,44

Tab. 3. Zawartość P, K, Mg w mg/100 g gleby, stosunek K/Mg oraz pH oraz pH(KCl). Średnie z lat 1991-93
Content of P, K, Mg in mg/100 g of the soil, relation K/Mg and pH(KCl). Mean figures from the years 1991-93

Rodzaj dokarmiania Type of treatment	P		K		Mg		K/Mg		Ph(KCl)	
Warstwa gleby w cm Layer of soil in cm	0...20	20...40	0...20	20...40	0...20	20...40	0...20	20...40	0...20	20...40
Kontrola – Control	9,8	7,5	30,0	24,0	3,3	5,0	8,9	4,7	4,3	4,3
Mocznik 0,5% – Urea	11,6	9,8	21,7	16,7	2,9	4,4	7,5	4,4	4,2	4,3
Agrosol KO 1:50	11,9	9,2	25,9	13,3	3,8	4,4	6,7	3,0	4,3	4,5
Agrosol N Mg Fe 1:80	11,0	8,0	20,5	14,2	3,4	3,6	6,5	4,1	4,2	4,2

Zawartość azotu w liściach agrestu kształtowała się od 2,43-2,53%. Wynik ten świadczy o optymalnej zawartości – Sadowski i wsp. (1990). Nie stwierdzono istotnego wzrostu koncentracji azotu przy dokarmianiu dolistnym tym składnikiem. Podobnie zawartość fosforu i potasu należy uznać za optymalną, przy czym przy dokarmianiu Agrosolem KO odnotowano najwyższą zawartość potasu (2,02%), jest to spowodowane tym, że nawóz ten w swoim składzie zawiera 4% K.

Analiza gleby wykazała wysoką zawartość fosforu i potasu zarówno w warstwie ornej, jak i podornej. Natomiast niską zawartość magnezu w warstwie ornej, a średnią w podornej. Stosunek K/Mg określono jako wysoki i bardzo wysoki (tab. 3).

Prawidłowy odczyn gleby w uprawie agrestu powinien wynosić pH 6,0-6,5 Makosz (1988). W omawianym doświadczeniu był on znacznie niższy (pH 4,2-4,5). Przyczyną tak niskiej wartości pH była metoda utrzymywania gleby na plantacji – ugor herbicydowy w rzędach krzewów. Ponadto niskie pH mogło być przyczyną słabego zaopatrzenia roślin w wapń.

WNIOSKI

1. Stwierdzono dodatni wpływ dokarmiania dolistnego na plon owoców agrestu. Zwyżka ta w porównaniu do kontroli przy zastosowaniu Agrosolu N Mg Fe wynosiła – 38%, 0,5% roztworu mocznika – 25% oraz Agrosolu KO – 23%.

2. Odnotowano wyższą średnio o 1% zawartość cukrów w owocach agrestu przy dokarmianiu Agrosolem NMgFe i Agrosolem KO.

3. Analizy chemiczne wykazały luksusowy poziom odżywiania roślin w N P K Mg, niski w Ca oraz optymalną zawartość składników pokarmowych w glebie, poza wysokim stosunkiem K/Mg oraz niskim pH.

PIŚMIENNICTWO

- Błaszczczyk-Ostrowska, D. Fiućzek M. 1974. Zagadnienia przenikania przez liście składników pokarmowych i innych związków chemicznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 143, 43-55.
- Byszeński W., Sadowska A. 1974. Piśmiennictwo dotyczące dolistnego dokarmiania roślin. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 143, 15-41.
- Hinz M. 1989. Der Einfluss der Stickstoffdüngung auf Boden, Baum und Frucht bei der Sorte Golden Delicious. Teil. I. Der Einfluss der Stickstoffdüngung auf den N-Gehalt in Boden, Blatt und Frucht. Archiv-für-Gartenbau, 37, 2, 141-151.
- Makosz E. 1988. Rośliny jagodowe. PWRiL. Warszawa.
- Nurzyński J. 1991. Racjonalne nawożenie porzeczki czarnej i agrestu. Sad Nowoczesny, 5, 12-14.
- Olszewski T. 1990. Skuteczność nawożenia dolistnego w sadach. Sad Nowoczesny, 8, 39-41.
- Piątkowski M. S., Pronka K., Olszewski T. 1990. Effect of fertilization two apple cultivars with macro and microelements. Acta Horticulture. 274; 383-386.
- Pijanowski E., Mrożewski S., Horubała A. 1964. Technologia produktów owocowych i warzywnych. PWRiL. Warszawa.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. Nauka Sadownictwu 8, 15.
- Warchołowa M. 1988. Fizjologiczne podstawy dolistnego dokarmiania roślin. Seminarium Naukowe IUNG – Puławy 13-14.XII. 5-22.
- Wittwer S. H., Bukowac M. J. 1975. Absorption and mobility of foliar applied nutrient. Plant Physiol. 32, 428-435.

SUMMARY

The studies were carried out at ODR Końskowola in the years 1991-1993 on gooseberry (*Ribes grossularia* L.). Biały Triumf Cultivar.

The studies determined the effect of extra-root nutrition by means of Agrosol N Mg Fe, Agrosol KO and urea on the yielding of gooseberry.

A positive effect of nutrition was observed on the fruit yielding. That increase as compared to the control with the use of Agrosol N Mg Fe was 38%, with the use of urea it was 25%, with the use of Agrosol KO 23%.

Besides, the studies found out a higher content of sugars in the gooseberry fruit by about 1% when the plants were fed with Agrosol N Mg Fe and Agrosol KO.

The chemical analysis showed a luxury level of plant nutrition with N P K Mg, a low one with Ca and optimum content of P K and Mg in the soil with a simultaneous high relation K/Mg and low pH.