

ZAWARTOŚĆ KAROTENU I CHLOROFILU W RUNI PASTWISKA INTENSYWNIE NAWOZONEGO

Irena Kukułka

Katedra Uprawy Łąk i Pastwisk WSR, Poznań

Zainteresowanie hodowców karotenem tłumaczy się dużą rolą tych związków w żywieniu zwierząt. Ważnym zagadnieniem jest określenie zawartości karotenu w roślinach zielonych, gdyż ulega ona znacznym wahaniom. Wpływa na to wiele czynników, a między innymi gatunek i odmiana rośliny, stadium rozwojowe rośliny, gleba, nawożenie, warunki atmosferyczne, światło, wzniesienie terenu nad poziom morza. Stählin i Daniel [6] twierdzą, że duża wilgotność powietrza i niska temperatura obniża o ok. 30% zawartość karotenu u roślin w porównaniu z badanymi roślinami z okresu suchego o wyższych temperaturach.

Z licznie przeprowadzonych badań [3, 5, 6, 7], wynika, że nawożenie azotem wpływa dodatnio na zawartość karotenu w roślinach. Zwiększone zaopatrywanie roślin w azot przyczynia się do wzmożonego wytwarzania karotenu. Im szybciej rozwija się roślina tym wyższa jest w niej zawartość karotenu.

Fosfor i potas [5] wpływają na wytwarzanie się karotenu tylko do pewnych granic. Nadmiar i niedobór potasu zawsze obniża zawartość karotenu. Fosfor stosowany w większej ilości powoduje u jednych roślin ustabilizowanie się zawartości karotenu, natomiast u innych obniżenie się ilości tego barwnika.

Drugim ważnym barwnikiem występującym wraz z karotenem jest chlorofil. Barwniki chlorofilowe posiadają wyjątkowe znaczenie w fotosyntezie roślin, gdyż mają zdolność zamiany pochłoniętej energii świetlnej na chemiczną. Barwnik ten występuje u roślin w zmiennych ilościach w czasie okresu wegetacyjnego. Wahania zależne są między innymi od warunków siedliska, a zwłaszcza nawożenia, a także gatunku i odmiany, stopnia rozwoju rośliny. Zauważono też istnienie zależności między ilością chlorofilu a podatnością roślin na choroby i zimotrwałością. Stwierdzono również, że gatunki o największej sile wzrostu są także najbogatsze w chlorofil [2].

Zagadnienie ilości chlorofilu w roślinach ma duże znaczenie w bada-

niach pastwiskowych, gdzie często w okresie wegetacji dochodzi do częściowego zamierania roślin ze szkodą dla plonu ogólnego. W runi pastwiskowej potrzebne są takie rośliny, które pozwalałyby na wczesne rozpoczęcie wypasów wiosną, nie zamierały zbyt wcześnie jesienią oraz nie reagowały szybko na niekorzystne zmiany warunków siedliskowych.

Badania nasze dotyczyły zawartości karotenu i chlorofilu w runi pastwiska intensywnie nawozonego. Analizę zawartości karotenu i chlorofilu przeprowadzono u trzech gatunków traw *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* i *Lolium perenne*, które w naszych warunkach posiadają duże znaczenie jako rośliny pastwiskowe. Badania wykonano w 1965 r. w ciągu całego okresu wegetacji, to jest od kwietnia do października, na pastwisku produkcyjnym w Strzeszynie k. Poznania. Pastwisko położone jest na glebie piaszczystej wytworzonej z piasku słabo gliniastego o pH wynoszącym 5,5. Całoroczną ilość nawozów azotowych 350 kg/ha i 175 kg/ha podzielono na 4 dawki w okresie wypasania. Nawożenie potasowe w ilości 160 K₂O na ha i fosforowe 120 kg P₂O₅ na ha wysiano w dwóch dawkach. Pastwisko deszczowane było dwukrotnie w dawkach 30 i 35 mm razem 65 mm. Próbkę traw pobierano losowo idąc po przekątnej kwatery.

β-karoten (w dalszym ciągu pracy β-karoten omówiono pod nazwą karoten) oznaczono [1] przeprowadzając rozdział metodą chromatograficzną, używając tlenku glinu jako adsorbenta. Ilość chlorofilu (a + b) oznaczono metodą kolorymetryczną Peteringa, Wolmana i Hibbarda [4]. Pomiar adsorpcji karotenu i chlorofilu (a + b) wykonano na kolorymetrze-nefelometrze typ FEKN—57—T.

Jak wynika z przeprowadzonych badań nawożenie azotowe posiada wyraźnie dodatni wpływ na zawartość karotenu w runi pastwiskowej. Przy wysokim (350 kg/ha) i niskim (175 kg/ha) nawożeniu azotowym wystąpiły znaczne różnice w zawartości karotenu w badanych trawach. Najmniejszy wzrost zawartości karotenu zanotowano u *Lolium perenne*. Podwojenie dawki nawozu azotowego spowodowało u tej trawy wzrost zawartości barwnika, przeciętnie o 10%. Natomiast w przypadku dwóch pozostałych traw wzrost zawartości karotenu był duży i wynosił u *Dactylis glomerata* 55%, a u *Festuca* 48% (tab. 1).

Wyniki analiz wskazują również na istniejące różnice między gatunkami pod względem zawartości karotenu. Zawartość karotenu u poszczególnych gatunków wahała się od 21 do 79 mg % w ciągu okresu wegetacyjnego. Przeciętnie najwięcej karotenu w przypadku nawożenia 175 kg azotu na hektar zawierał *Lolium perenne* i to 40% więcej, niż *Festuca pratensis* i *Dactylis glomerata*. Zróżnicowanie w ilości karotenu przy wysokim nawożeniu (350 kg/ha) jest mniejsze (tab. 1).

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują również na wpływ pogody oraz nawożenia towarzyszącego na zawartość karotenu w runi pastwiskowej. Spadek zawartości tego barwnika w liściach traw w czerwcu

Tabela 1

Zawartość karotenu w liściach traw w 1965 r. (mg% s. m.)

Data pobierania próby	175 kg N/ha			350 kg N/ha		
	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Lolium perenne</i>
30.IV.	30,40	32,06	43,85	61,80	79,38	56,95
21.V.	39,03	37,23	38,25	49,93	41,70	50,44
16.VI.	27,82	21,39	23,91	27,17	25,66	25,27
17.VII.	21,72	34,04	52,79	63,07	41,89	60,54
16.VIII.	21,39	31,51	53,37	31,21	42,77	50,38
14.X.	42,37	22,08	42,82	50,80	32,44	38,89
Średnie	30,45	29,71	42,49	47,33	43,97	47,07

(16.6) mógł mieć związek z małą ilością opadów i ze słabszym stopniem rozwoju badanych traw. Natomiast wzrost karotenu w próbkach z 17 lipca mógł mieć swoje źródło w zastosowaniu nawożenia potasowego (29.VI.) oraz deszczowania (2.VII.). Ciekawie przedstawia się ilość karotenu u badanych traw w okresie jesieni. U *Lolium perenne* i *Festuca pratensis* zarówno przy niskim i wysokim poziomie nawożenia obserwujemy spadek zawartości tego barwnika. Natomiast u *Dactylis glomerata* zanotowano wzrost karotenu (tab. 1).

Analizy zawartości chlorofilu u badanych traw wskazywały na istniejące różnice między gatunkami pod względem ilości tego barwnika. Przeciętnie najwięcej chlorofilu przy 175 kg N/ha zawierały liście *Lolium perenne* następnie *Dactylis glomerata* i *Festuca pratensis* (tab. 2). Natomiast w przypadku nawożenia 350 kg N/ha gatunki te uszeregowały się nieco inaczej, a mianowicie *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* i *Festuca pratensis* (tab. 2).

Wpływ nawożenia azotowego zaznaczył się zwykłą zawartością chlorofilu u badanych traw. U *Dactylis glomerata* podwojenie dawki nawozu azotowego spowodowało przeciętnie wzrost chlorofilu o 24%. W przypadku *Festuca pratensis* podwojenie dawki azotu wywołało wzrost wynoszący 23%. Najmniejszy wpływ azotu na zawartość chlorofilu stwierdzono u *Lolium perenne*, u której wzrost ilości chlorofilu wynosił tylko 12%.

Również w ilości chlorofilu obserwujemy u traw wahania w ciągu okresu wegetacyjnego. Tłumaczyć to można wpływem warunków atmosferycznych. Ilość tego barwnika wzrosła w maju, po pierwszym odroście, u wszystkich badanych traw z obydwu poziomów nawożenia azotowego. Mógł mieć na to korzystny wpływ przebieg pogody (średnie z I i II dekady maja: temp. 11°C, suma opadów 59,6 mm). Następnie,

tak jak w przypadku karotenu, obserwujemy spadek zawartości chlorofilu w liściach badanych traw. Najbardziej wrażliwa okazała się życica trwała i to zarówno w przypadkach nawożenia 175 kg N/ha jak i 350 kg N/ha (tab. 2).

Tabela 2

Zawartość chlorofilu w blaszkach liściowych traw w 1965 r. (mg% s. m.)

Data badania	175 kg N/ha			350 kg N/ha		
	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Lolium perenne</i>
30.IV.	788	621	973	891	772	1026
21.V.	934	748	995	1189	1037	1144
16.VI.	728	628	562	735	764	692
17.VII.	1069	666	1049	1225	933	1212
16.VIII.	698	977	933	1097	1048	922
14.X.	794	639	692	1076	727	826
Srednie	835	713	866	1035	880	970

Również zastosowane nawożenie potasowe i deszczowanie na dwa tygodnie przed pobraniem prób przyczyniło się także do wzrostu chlorofilu. Ostatnie analizy przeprowadzone w połowie października wskazują na spadek chlorofilu u traw z wyjątkiem *Dactylis glomerata*, u której w przypadku nawożenia 175 kg N/ha obserwujemy wzrost, a przy nawożeniu 350 kg azotu na hektar ilość chlorofilu utrzymuje się na tym samym poziomie, jak w badanej próbie z połowy sierpnia (tab. 2).

Przeprowadzone badania nad runią pastwiska intensywnie nawożonego wskazują na dodatni wpływ nawożenia azotowego. Nagromadzenie karotenu i chlorofilu jest większe w roślinach co prowadzi do zwiększenia się wartości paszowej runi. Uzyskane wyniki analiz chemicznych potwierdzają tezę, że zawartość karotenu i chlorofilu jest właściwością gatunkową, dlatego cechę tę należy uwzględnić przy układaniu mieszanek pastwiskowych.

STRESZCZENIE

Analizę zawartości karotenów i chlorofilu przeprowadzono u traw: *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* i *Lolium perenne*. Badania wykonano w 1965 r. na pastwisku w Strzeszynie k. Poznania w ciągu okresu wegetacyjnego od kwietnia do października. Zawartość karotenów i chlorofilu oznaczono kolorymetrycznie.

Analizy zawartości karotenów i chlorofilu wykazały, że nawożenie azotowe

sprzyja gromadzeniu się tych barwników w badanych roślinach. Zastosowanie dawki 350 kg N/ha spowodowało wzrost ilości karotenów u *Dactylis* i *Festuca* średnio o ok. 36% w porównaniu z nawożeniem w wysokości 175 kg N na ha. Stwierdzono również różnice gatunkowe u badanych roślin pod względem zawartości karotenów. Najwięcej barwnika zawierała *Lolium perenne*, następnie *Dactylis glomerata* i *Festuca pratensis*. Największy wpływ nawożenia azotowego na ilość chlorofilu zanotowano u *Dactylis*.

LITERATURA

1. Berger St.: Roczniki Państw. Zakł. Higieny (1953).
2. Falkowski M., Kukułka I.: Prace Komit. Nauk Roln. i Komit. Nauk Leśnych Pozn. Tow. Przyj. Nauk, t. XVI, z. 3 (1963).
3. Nehring K., Schutt W.: Z. f. Landwirt. Versuch-u. Untersuch. Wesen. B. 7 (1961).
4. Paech K., Tracey M. V.: Moderne Methoden der Pflanzenanalyse. B. IV, Berlin (1955).
5. Scharrer W.: Z. Pfl. Ernähr. Düng. Bodenk.. B. 62, nr 3 (1953).
6. Stählin A., Daniel P.: Z. f. Acker u. Pflanzenbau. B. 121, nr 2 (1965).
7. Szebiotko K.: Roczniki WSR w Poznaniu, z. II (1958).