

# BIOCENOTYCZNE I TECHNOLOGICZNE PODSTAWY SELEKCJI WYSOKO WYDAJNYCH FITOCENOZ NASIENNYCH RUTWICY WSCHODNIEJ O WIELOLETNIM UŻYTKOWANIU

**Władimir N. ZOŁOTIARIEW, Władimir M. KOSOŁAPOW,  
Natalia N. LIEBIEDIEWA, Aleksiej W. SZEWCOW**

Wszechrosyjski Naukowo-Badawczy Instytut Pasz im. W.R. Williamsa w Łobni

*Słowa kluczowe: agrofitocenoza, długowieczność uprawy, normy siewu, plonowanie nasion, rutwica wschodnia (Galega orientalis Lam.), zagęszczenie runi*

## Streszczenie

Stwierdzono zależność kształtowania plonowania nasion rutwicy wschodniej (*Galega orientalis* Lam.) od składu fitocenozy, czasu użytkowania runi i warunków hydrotermicznych w okresie wegetacji. Określono dynamikę regulacji procesu samoodnawiania populacji w zależności od zróżnicowania początkowego zagęszczenia roślin rutwicy. Udowodniono wysoki poziom produktywności nasiennych plantacji w ciągu 9 lat ich użytkowania.

## WSTĘP

Wśród upraw nietradycyjnych dla nieczarnoziemnej strefy rutwica wschodnia (*Galega orientalis* Lam.) znacznie przewyższa długością użytkowania takie tradycyjne rośliny bobowate, jak: koniczyna, nostryk, a nawet lucerna. W ostatnim okresie coraz częściej się ją uprawia. Jednak do chwili obecnej nie rozwiązano problemu kształtowania wysoko produkcyjnych nasiennych plantacji rutwicy, charakteryzujących się korzystną strukturą plonowania w wieloleciu.

W uprawie wieloletnich traw gęstość siewu stanowi jeden z podstawowych parametrów, wywierających istotny wpływ na kształtowanie składu runi, plonowanie i trwałość nasiennych plantacji. W zróżnicowanych geograficznie rejonach uprawy zagęszczenie roślin w agrofityocenozach tych samych gatunków (odmian) może się istotnie różnić w zależności od reakcji roślin na zmiany warunków siedliskowych. Zagęszczenie runi wpływa bowiem na poziom plonowania w zależności od wymagań siedliskowych uprawianych roślin, specyfiki ich rozwoju i troficzności siedliska.

Analiza publikacji naukowych, dotyczących badań i zaleceń praktycznych odnośnie do uprawy rutwicy wschodniej na nasiona z uwzględnieniem strefowości, wykazuje, że efektywna norma siewu tej rośliny mieści się w przedziale od 0,5 mln kiełkujących nasion na ha na wylugowanych czarnoziemach obwodu pienzeńskiego [KŠNIKATKINA i in. 1993] do 4 mln na ha na darniowo-bielicowej gliniastej glebie w obwodzie smoleńskim [LUKNIN 2006]. W strefie lasostepu rutwica wschodnia w warunkach wczesnego siewu może dać w drugim roku uprawy plon o znaczeniu gospodarczym, natomiast w strefie lasu, szczególnie w rejonach centralnych, północnych i północnozachodnich plon  $>200$  kg nasion z ha można uzyskać dopiero w trzecim roku uprawy [DAVYDOV i in. 1998; KORONKOV 2002; KŠNIKATKINA i in. 1993; ZOLOTAREV 2005; 2009].

Różnice czasu potrzebnego do uzyskania pełnego rozwoju generatywnych organów są spowodowane tym, że rutwica wschodnia jest reprezentantem naturalnej flory Kaukazu, którego klimat różni się od strefy nieczarnoziemnej usłonecznieniem, długością okresu wegetacyjnego i warunkami termicznymi.

W warunkach panujących w obwodzie moskiewskim uzyskanie dużego plonu nasion rutwicy wschodniej (ponad  $400 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) w drugim roku uprawy umożliwia wystąpienie w okresie od wschodów od końca wegetacji pierwszego roku uprawy sumy efektywnej temperatury powietrza w granicach  $1125^{\circ}$ – $1410^{\circ}\text{C}$  i równomiernych opadów 336–374 mm,  $1210^{\circ}\text{C}$  oraz 275 mm opadów w drugim roku do zbiorów [ZOLOTARIEV 2005]. Takie warunki mogą wystąpić 2–3 razy w ciągu 10 lat.

Różnice wymagań hydrotermicznych i troficznych w rejonach uprawy rutwicy wymuszają różne podejście do określenia normy siewu w konkretnych warunkach glebowo-klimatycznych.

## METODY BADAŃ

Badania prowadzono w latach 2000–2009 w Centralnej Doświadczalnej Bazie Instytutu Pasz na lekko kwaśnej glebie darniowo-bielicowej ( $\text{pH}_{\text{KCl}} 5,4$ ). Gleba miała średnią zasobność w przyswajalny potas i fosfor. Stosowano technologię uprawy gleby standardową dla strefy nieczarnoziemnej. W celu zbadania prawidłowości, kształtujących plon nasion rutwicy wschodniej w zależności od gęstości siewu, założono poletkowe doświadczenie z przyjętym wyjściowym zagęszczeniem runi od 10 do 130 roślin na  $\text{m}^2$  z uwzględnieniem połowej i laboratoryjnej

zdolności kiełkowania. Zastosowano ewentualną korektę zagęszczenia runi przez usunięcie zbędnych siewek (tab. 1). W celu ustalenia norm siewu, umożliwiających wytworzenie runi o optymalnym zagęszczeniu siewek w Rosji, założono drugie doświadczenie w drugiej dekadzie maja 2003 r., po osiągnięciu przez glebę odpowiedniego stanu agrotechnicznego. Wysiewano od 0,5 do 3,3 mln szt. nasion na ha zrejonizowanej odmiany Gale (tab. 2). Nasiona przed siewem skaryfikowano i szczepiono specjalnym szczepem bakterii brodawkowatych. Nasiona zbierano po zbrazowaniu 90–100% strąków z zastosowaniem wstępnego podsuszania.

## WYNIKI BADAŃ I Dyskusja

Badania wykazały, że struktura nasienna fitocenozy i plonowanie rutwicy w znacznym stopniu zależy od gęstości siewu. W zależności od gęstości siewu w następnym roku na powierzchni 1 m<sup>2</sup> znajdowało się od 93 do 292 łądóg (tab. 1). Największy plon nasion, wynoszący 23,1–29,5 g·m<sup>-2</sup>, uzyskiwano z poletek, na których było od 30 do 90 roślin na m<sup>2</sup>. W trzecim roku uprawy plon nasion zwiększył się w porównaniu z pierwszym rokiem 1,8–3,7 razy, przy czym największy zbiór nasion (55,0–69,0 g·m<sup>-2</sup>) uzyskiwano z runi o zagęszczeniu 10–50 roślin na m<sup>2</sup>. W czwartym roku, chociaż praktycznie obserwowano wyrównanie zagęszczenia łądóg w agrofitocenozach, większe plony (90,2–98,2 g·m<sup>-2</sup>) uzyskiwano z rzadkich zasiewów (10–70 roślin na m<sup>2</sup>) – tabela 1. W piątym roku uprawy, niezależnie od początkowego zagęszczenia roślin (gęstość siewu), nie zanotowano istotnych różnic zarówno w zagęszczeniu łądóg, jak i wielkości plonu nasion. Tylko w ciągu pierwszych trzech lat plonowanie rutwicy wschodniej w znacznym stopniu zależało od gęstości siewu. Największe plony nasion tej rośliny w warunkach centralnej nieczarnoziemnej strefy uzyskiwano, począwszy od trzeciego roku uprawy, w fitocenozach, w których początkowe zagęszczenie roślin wynosiło 10–50 szt. na m<sup>2</sup>.

W celu kształtowania runi o określonym zagęszczeniu roślin rutwicę wysiano w takiej ilości, aby uzyskać wyjściowe zagęszczenie od 0,5 do 3,3 mln kiełkujących nasion na ha. W miarę zwiększania liczby nasion obserwowano odpowiednie zwiększenie liczby siewek z 21 do 113 szt.·m<sup>-2</sup>. Procent wschodów (stosunek nasion skiełkowanych do wysiewanych) malał z 40–48 do 32–34% – tabela 2. Wiarogodne zmniejszenie obserwowano tylko, gdy wysiewano 2,5–3,3 mln roślin·ha<sup>-1</sup>. Zmniejszenie tego procentu w miarę zwiększania ilości nasion jest powszechną prawidłowością w przypadku różnych roślin i wiąże się z hamującym wpływem wydzielin przez kiełkujące rośliny [ROMANENKO, TITJUNNIKOV 1999]. Wydzielanie aktywnych fizjologicznie białkopodobnych substancji o działaniu inhibicyjnym przez szybciej kiełkujące nasiona ma ważne znaczenie biologiczne w samoregulacji liczebności cenozy. Strategia zachowania i rozwoju najsilniejszych siewek jest ewolucyjnie uwarunkowanym konkurencyjnym przystosowaniem, gwarantującym roślinie określone miejsce (obfitość) w konkretnych warunkach siedliskowych.

**Tabela 1.** Wpływ zagęszczenia roślin na strukturę runi i plon nasion rutwicy wschodniej na podstawie doświadczenia poletkowego (dane z lat 2000–2007 uśrednione z dwóch powtórzeń)

**Table 1.** The effect of plant density on the sward structure and seed yield of the eastern galega in plot experiment (data from the years 2000–2007 averaged from two repetitions)

Zagęszczenie roślin szt.·m <sup>-2</sup> Plant density pcs·m <sup>-2</sup>	Rok uprawy Year of cultivation							
	drugi second		trzeci third		czwarty fourth		piąty fifth	
	liczba łodyg szt.·m <sup>-2</sup>	plon nasion	liczba łodyg szt.·m <sup>-2</sup>	plon nasion	liczba łodyg szt.·m <sup>-2</sup>	plon nasion	liczba łodyg szt.·m <sup>-2</sup>	plon nasion
	shoot number pcs·m <sup>-2</sup>	seed yield g·m <sup>-2</sup>	shoot number pcs·m <sup>-2</sup>	seed yield g·m <sup>-2</sup>	shoot number pcs·m <sup>-2</sup>	seed yield g·m <sup>-2</sup>	shoot number pcs·m <sup>-2</sup>	seed yield g·m <sup>-2</sup>
10	93	17,4	160	64,4	124	95,0	164	47,4
20	150	19,3	193	60,6	145	98,2	154	49,2
30	164	23,1	188	69,0	173	90,4	157	45,1
40	188	25,2	174	59,8	138	94,8	159	45,3
50	218	24,6	198	55,0	160	90,2	161	48,0
60	225	28,3	191	49,6	172	96,7	164	43,6
70	220	29,5	204	47,8	164	96,0	174	42,6
80	246	27,4	193	40,2	156	84,4	164	47,0
90	263	24,4	201	33,2	167	82,7	158	44,4
100	266	20,8	197	36,4	180	71,4	156	45,4
115	278	21,4	212	35,8	194	72,0	163	42,0
130	292	20,7	204	36,3	174	65,3	168	44,0
NIR <sub>0,05</sub>	32	2,6	24	5,2	19	8,6	17	6,6
LSD <sub>0,05</sub>								

Objaśnienia: NIR<sub>0,05</sub> – najmniejsza istotna różnica, gdy  $\alpha = 0,05$ .

Explanations: LSD<sub>0,05</sub> – the least significant difference at  $\alpha = 0.05$ .

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

Poszczególne rodzaje roślin cechuje zróżnicowana ekologiczna plastyczność, biologiczna indywidualność, określająca specyfikę funkcjonowania monokulturowych agrocenotycznych zbiorowisk. Rutwica wschodnia już w pierwszym roku uprawy wykształca korzeniowe odrosty, warunkujące proces rozmnażania wegetatywnego. W zależności od gęstości i terminu siewu oraz warunków glebowo-klimatycznych poszczególne rośliny tworzą od 1–2 do 5–6 korzeniowych odrostów o długości od 3–4 do 10 cm. Oprócz tego na podziemnej części łodyg, które wyrósł z nasion, tworzą się 2–4 zimujące pączki, z których w następnym roku również wyrastają nowe łodygi z autonomicznym systemem korzeniowym.

W związku z wegetatywnym rozmnażaniem rutwicy wschodniej, począwszy od drugiego roku wegetacji, w skład jej cenopopulacji wchodzi osobniki pochodzenia wegetatywnego – partykuły.

**Tabela 2.** Wpływ ilości wysiewanych nasion na zagęszczenie siewek, strukturę i plon nasion rutwicy wschodniej w drugim roku uprawy (dane z lat 2003–2004)**Table 2.** The effect of the number of sown seeds on the density of seedlings, structure and yield of the eastern galega in the second year of cultivation (data from the years 2003–2004)

Liczba kielekujących nasion mln szt. · ha <sup>-1</sup> The number of germi- nated seeds million · ha <sup>-1</sup>	Rok uprawy Year of cultivation					
	pierwszy first		drugi second			
	zagęszczenie siewek szt. · m <sup>-2</sup> the number of seedling pcs per m <sup>2</sup>	procent wschodów percent sprouting	liczba pędów, szt. · m <sup>-2</sup> the number of shoots, pcs per m <sup>-2</sup>		liczba nasion w jednym strąku szt. the number of seeds in a pod pcs	plon nasion seed yield kg · ha <sup>-1</sup>
			ogółem total	generatywnych generative		
0,5	21	42	164	44	3,8	12
0,9	36	40	173	47	3,6	12
1,3	63	48	204	52	3,9	13
1,7	69	40	222	48	3,2	10
2,1	78	37	238	54	3,1	9
2,5	83	33	252	62	2,9	7
2,9	93	32	267	67	2,2	9
3,3	113	34	313	64	2,7	9
NIR <sub>0,05</sub>	–	–	39	9	–	2
LSD <sub>0,05</sub>						

Objaśnienia, jak pod tabelą 1. Explanations as in Tab. 1.

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

W literaturze anglojęzycznej do charakterystyki fitocenoz używany jest również system dwujednostkowy, oparty na zasadzie genetycznej: genet – organizm lub zbiorowość organizmów powstałych z jednej zygoty i rameta – osobniki pochodzenia wegetatywnego [FEDOROV 1999; ZAUGOLNIKOVA i in. 1989]. Ramety ze względu na wspólne pochodzenie są genetycznie identyczne i stanowią składowe geneta.

Podczas wegetatywnego rozmnażania równocześnie z rozdzieleniem geneta na partycyły u rutwicy kończy się indywidualny żywot osobnika nasiennego, a przedłuża się żywotność ramety w postaci klonu (zbiorowości partycyły).

Specyfika populacyjnego zachowania rutwicy jako wegetatywnie aktywnego gatunku wyraża się w zdolności do energicznego rozrostu i stałego częściowego odmładzania cenozy. Zapewnia to długotrwałe podtrzymywanie cenopopulacji i maksymalne wykorzystanie zasobów ekotopu. W zależności od gęstości siewu w końcu drugiego i w trzecim roku uprawy ruń rutwicy tworzy zwartą powierzchnię, utworzoną z autonomicznych partycyły ze swoistym systemem pędów, w wyniku czego populacja tworzy fitocenotyczny typ powiązań, warunkujących zagęszczenie i plenność cenozy.

Badania wykonane w drugim doświadczeniu wykazały, że gęstość runi w pierwszym roku wzrostu, będąca pochodną zastosowanej gęstości siewu, warunkuje zwartość fitocenozy rutwicy w następnym roku uprawy. W zależności od wysianej ilości nasion w następnym roku wyrosło od 164 do 313 pędów na  $m^2$  (tab. 2), a w związku z różnymi możliwościami wykorzystywania ekologicznej przestrzeni życiowej wystąpił uwarunkowany egzogenicznie proces samoregulacji intensywności rozwoju pędów. W warunkach wyjściowej gęstości roślin, wynoszącej 21 i 36 szt. $\cdot m^{-2}$ , każda z nich w następnym roku wegetacji wytworzyła średnio 4,8–7,8 pędów, a gdy gęstość ta wynosiła 93 i 113 szt. $\cdot m^{-2}$  – tylko 2,8–2,9.

Równocześnie różny był także stosunek wegetatywnych i reproduktywnych pędów – udział pędów generatywnych w warunkach największej ilości wysianych nasion, tj. 3,3 mln szt. $\cdot ha^{-1}$ , wynosił 20%, a w najrzadszym zasiewie (0,5 mln szt. $\cdot ha^{-1}$ ) – 27% (tab. 2). Ogólna plenność runi rutwicy w drugim roku uprawy była niska i wynosiła od 9 do 13  $kg\cdot ha^{-1}$ . Na plenność rutwicy wschodniej w drugim roku uprawy duży wpływ wywarły warunki termiczne, uwilgotnienie i poziom insolacji w okresie wegetacji zarówno w roku wysiewu, jak i w roku plonowania nasion. W optymalnych warunkach hydrotermicznych zawiązywanie generatywnych pędów jest możliwe tylko w warunkach dostatecznego naświetlenia [FEDOROV 1999]. Warunkują one liczbę tych pędów, wielkość kwiatostanów i plon nasion. W pierwszym roku pędy powinny nagromadzić odpowiednią ilość składników pokarmowych, zanim rozpoczną proces jarowizacji i kształtowanie pąków kwiatostanowych.

W okresie wegetacyjnym 2003 r. (wysiew rutwicy) wystąpiły niekorzystne warunki termiczne – średnia temperatura powietrza w sezonie wynosiła 13,2°C (norma 13,5°C). W ciągu miesięcy letnich, oprócz lipca, temperatura była niższa od normy o 0,5–2,9°C, a ilość opadów stanowiła 141% normy dla tego okresu. Duża liczba dni pochmurnych spowodowała ograniczenie usłonecznienia, co razem z gorszymi warunkami hydrotermicznymi wpłynęło negatywnie na zawiązywanie pędów generatywnych rutwicy. Negatywny wpływ na kształtowanie i rozwój tych pędów wywarła również zbyt niska temperatura w maju 2004 r. – rok uzyskania nasion. W środku miesiąca wystąpiły bowiem nocne przymrozki (–2,2°C).

Niesprzyjające warunki siedliskowe w trakcie poszczególnych faz cyklu ontogenetycznego rozwoju organów reprodukcyjnych rutwicy spowodowały istotne zmniejszenie liczby pędów generatywnych oraz ukształtowanych na nich kwiatostanów. Na jednym pędzie generatywnym w drugim roku uprawy zawiązało się tylko 7–10 strąków w gęstych siewach i 11–15 szt. w rzadkich.

U roślin rozmnażających się wegetatywnie tworzenie partykuł rozpoczyna się na określonym etapie rozwoju geneta. Rozwój partykuły obejmuje więc tylko część cyklu ontogenetycznego, w wyniku czego następuje skrócenie ontogenezy [ZAGOLNIKOVA i in. 1989].

W roku wysiewu, w niekorzystnych warunkach hydrotermicznych towarzyszących wykształcaniu się partykularnych osobników nie następuje tworzenie się za-

czątków organów generatywnych i w następnym roku rozwijają się tylko pędy wegetatywne. Pod wpływem czynników ekologicznych i fitocenotycznych, w warunkach zróżnicowanego zagęszczenia runi, występują niejednakowe możliwości ontogenetycznego rozwoju zarówno w sferze generatywnej, jak i wegetatywnej [ZLOBIN 1980]. Na plantacjach rutwicy w drugim roku uprawy, w związku z różnym zagęszczeniem runi oraz w wyniku nierównomierności warunków siedliskowych przypadających na jedną roślinę, gdy zagęszczenie przekraczało 222 pędów na  $m^2$ , obserwowano mniejszą intensywność tworzenia pędów generatywnych (tab. 2). Populacyjny mechanizm regulacji autoregeneracji runi powodował zmniejszenie ogólnej liczby pędów w trzecim roku uprawy do 182–237 szt.· $m^{-2}$  (tab. 3).

**Tabela 3.** Wpływ ilości wysiewanych nasion na stan runi i plon nasion rutwicy wschodniej w 3. i 4. roku uprawy (dane z lat 2005–2006)

**Table 3.** The effect of the number of sown seeds on the sward characteristics and seed yielding of the eastern galega in the third and fourth year of cultivation (data from the years 2005–2006)

Liczba kielkujących nasion mln szt.·ha <sup>-1</sup> The number of germinated seeds million·ha <sup>-1</sup>	Rok uprawy Year of cultivation					
	trzeci third			czwarty fourth		
	liczba pędów, szt.·m <sup>-2</sup> the number of shoots, per m <sup>2</sup>		plon nasion seed yield kg·ha <sup>-1</sup>	liczba pędów, szt.·m <sup>-2</sup> the number of shoots, per m <sup>2</sup>		plon nasion seed yield kg·ha <sup>-1</sup>
	ogółem total	generatywnych generative		ogółem total	generatywnych generative	
0,5	196	123	539	144	107	504
0,9	182	110	507	123	103	462
1,3	202	126	497	140	103	418
1,7	220	115	461	128	99	385
2,1	203	100	468	162	126	368
2,5	241	99	423	162	110	376
2,9	237	110	401	159	108	380
3,3	225	105	363	160	87	363
NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	26	16	39	24	18	35

Objaśnienia, jak pod tabelą 1. Explanations as in Tab. 1.

Źródło: wyniki własne. Source: own studies.

W trzecim roku uprawy największy plon nasion, w granicach 497–539 kg·ha<sup>-1</sup>, uzyskano z runi, w której wyjściowe zagęszczenie roślin wynosiło 0,5–1,3 mln szt.·ha<sup>-1</sup> (tab. 3), a na jednym pędzie generatywnym wykształciło się 28–32 strąków, z których każdy zawierał 4,3–4,8 nasion. Wraz ze zwiększeniem zagęszczenia fitocenozy liczba nasion w strąkach zmniejszała się do 3,6 szt., a liczba strąków do 16–27.

Jednym z populacyjnych parametrów, określających możliwość samoregulacji zwartości agrocenozy rutwicy wschodniej, jest intensywność obumierania roślin.

W bardziej zagęszczonych cenozach ten wskaźnik jest wyższy [FEDOROV 1999]. Potwierdzają to również dane, dotyczące dynamiki zmian liczebności łądyg rutwicy w runi z różnych lat uprawy. W czwartym roku uprawy zaobserwowano wyrównanie zagęszczenia roślin w runi, niezależnie od ich zagęszczenia w poprzednich latach.

W związku ze zróżnicowanymi możliwościami realizacji potencjału genotypu w sferze generatywnej, wynikającymi z warunków siedliskowych roku poprzedniego, udział pędów generatywnych w trzecim roku uprawy był większy w runi, którą zakładano, stosując niższą normę siewu, wynoszącą 0,5–1,3 mln szt.·ha<sup>-1</sup>. W tych zasiewach liczba pędów generatywnych wynosiła 60–62% w porównaniu z 41–47% w zagęszczonych zasiewach (tab. 3). W czwartym roku uprawy prawidłowość wyższego plonowania nasion z mniej zagęszczonych runi została zachowana. Mimo samorozrzedzania runi powstałej w wysiewu 2,1–3,3 mln nasion na ha, największe plony nasion, w granicach 418–504 kg·ha<sup>-1</sup>, uzyskano z zasiewów 0,5–1,3 mln kielkujących nasion na ha. Udział pędów generatywnych w runi z gęstych zasiewów był większy i wynosił 74–84%, natomiast z najbardziej rozrzedzonych zasiewów tylko 54–68%. Liczba ziaren w strąkach z rozrzedzonej runi również była większa – o 26–32% – w porównaniu z bardziej zagęszczonymi fitocenozami w poprzednim roku.

Podstawowym elementem strukturalnym plantacji nasiennej, warunkującym wysokość plonów, jest liczba strąków przypadających na jednostkę powierzchni i zawartych w nich nasion. Badania wykazały, że w 2. roku uprawy naliczono 0,54–0,68 tys. strąków na powierzchni m<sup>2</sup>, a w 3. już 1,73–3,57 tys. strąków na m<sup>2</sup>. W zasiewach rozrzedzonych zawiązywało się praktycznie dwa razy więcej strąków w porównaniu z najbardziej zagęszczonymi. W 4. roku uprawy w związku z wyrównywaniem się zagęszczenia runi zawiązywało się od 2,25 do 2,46 tys. strąków na m<sup>2</sup> w zasiewach o wyjściowym zagęszczeniu 1,3–3,3 mln kielkujących nasion na ha, czyli praktycznie tyle samo i znacznie więcej – 2,92–3,58 tys. strąków na m<sup>2</sup> w zasiewach 0,5–0,9 mln szt.·ha<sup>-1</sup>.

Plantacje rutwicy wschodniej są wieloletnie. Badanie ich okresu produkcyjnego średnio w dwóch powtórzeniach doświadczenia wykazało następujące plonowanie nasion (w kg·ha<sup>-1</sup>) w poszczególnych latach użytkowania: 1. – 180, 2. – 228, 3. – 411, 4. – 253, 5. – 332, 6. – 402, 7. – 332, 8. – 503, 9. – 488. Zmienność plonowania w poszczególnych latach zależała od warunków pogodowych w sezonie wegetacyjnym i sposobu użytkowania runi. W przypadku konieczności produkcyjnej rutwicę z plantacji nasiennych można w pojedynczych latach zbierać na cele paszowe. Dwukrotne koszenie runi w okresie wegetacji w warunkach zmiennego użytkowania na paszę lub nasiona powoduje obniżenie plonowania nasion w następnym roku o 17–40%. W warunkach użytkowania runi na zielonkę w ciągu dwóch kolejnych lat, a w następnym roku na nasiona należy spodziewać się obniżenia plonu nasion o 32–55%.



## PODSUMOWANIE

W warunkach siedliskowych centralnej strefy nieczarnoziemnej rutwica wschodnia osiąga pełny rozwój organów reprodukcyjnych dopiero w trzecim roku uprawy. Maksymalne wykorzystanie potencjału nasiennego roślin występuje, gdy zagęszczenie runi wynosi 10–50 roślin na m<sup>2</sup>. W takich warunkach występuje minimalizacja wzajemnego oddziaływania osobników w fitocenozie w pierwszym roku uprawy. W wyniku wewnątrzpopulacyjnych mechanizmów regulacji procesu samoodnowy agrocenozy w czwartym roku uprawy następuje wyrównanie zagęszczenia runi, niezależnie od gęstości siewu. Optymalne parametry struktury runi produkcyjnej osiąga się, gdy stosuje się wysiew o zagęszczeniu wyjściowym 0,5–1,3 mln kiełkujących nasion na ha. W tych warunkach uzyskuje się najwyższe plony nasion w ciągu pierwszych trzech lat uprawy rutwicy. Wysokość plonów w poszczególnych latach użytkowania zależy od warunków pogodowych i – gdy ich układ jest optymalny – utrzymuje się na zbliżonym poziomie w ciągu dziewięciu lat.

## LITERATURA

- ДАВЫДОВ В.И., ШИРОБОКОВ М.С., ДУБОВ Ю.Г., КОНОВАЛОВА Н.Ю. 1998. Технология возделывания козлятника восточного в чистом виде, в составе травосмесей и приготовления из него кормов на Севере Нечерноземной зоны. [Technologia uprawy rutwicy wschodniej w czystym wysiewie i w mieszankach oraz przygotowaniu z niej pasz na północnej strefie nieczarnoziemnej]. Вологда-Молочное ss. 23.
- ЗАУГОЛЬНИКОВА Л.Б., БОЛОТОВА В.Л., ЕРМАКОВА И.М., ЖУКОВА Л.А., МАТВЕЕВ А.Р., СУГОРКИНА Н.С. 1989. Популяционные аспекты структуры и динамики луговых агроценозов. [Populacyjne aspekty struktury i dynamiki agrocenoz łąkowych]. Биологические науки. № 11 s. 31–47.
- ЗЛОБИН Ю.А. 1980. О неравноценности особей в ценопопуляциях растений. [Zróżnicowanie osobników w zbiorowiskach roślinnych]. Ботанический журнал. № 3 s. 311–323.
- ЗОЛОТАРЕВ В.Н. 2005. Агрометеорологическое обоснование сроков посева козлятника восточного на семена. В: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. [Agrometeorologiczne podstawy terminów siewu rutwicy wschodniej na nasiona. W: Nowe i nietradycyjne rośliny i perspektywy ich wykorzystania]. Матер. V международ. симпозиума. Пушино, 13–17 июня 2005 г. Т. 1–2. Москва. Изд. РУДН. s. 282–285.
- ЗОЛОТАРЕВ В.Н. 2009. Эколого-ценотические аспекты формирования урожайности семян козлятника восточного в зависимости от плотности фитоценоза. [Ekologiczno-cenotyczne aspekty kształtowania plonowania nasion rutwicy wschodniej w zależności od zagęszczenia fitocenozy]. Доклады РАСХН. № 3 s. 32–35.
- КОНОНКОВ П.Ф., РАХИМОВ В.М., ГИНС В.К. 2002. Галега восточная в Подмоскowie. [Rutwica wschodnia w regionie podmoskiewskim]. Кормопроизводство. № 2 s. 23.
- КШНИКАТКИНА А.Н., ГУЩИНА В.А., ФИЛИППЕНКОВ А.Ф. 1993. Продуктивность козлятника восточного в условиях Пензенской области. В: Козлятник восточный – проблема возделывания и использования. [Produkcynosc rutwicy w warunkach obwodu pienzeńskiego.

- W: Rutwica wschodnia – problem uprawy i wykorzystania]. Сб. тез. докл. 3-го науч.-произв. семинара. Пенза, 7–11 июня 1993 г. s. 3–6.
- ЛУЧКИН А.Г. 2006. Приемы возделывания козлятника восточного на корм и семена в Западной части Нечерноземной зоны. [Управа rutwicy wschodniej na paszę i nasiona w zachodniej części strefy nieczarnoziemnej]. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Великие Луки. Великолук. гос. с.-х. акад. ss. 16.
- РОМАНЕНКО Г.А., ТЮТЮННИКОВ А.И. 1999. Агробиологические основы возделывания однолетних растений на корм. [Agrobiologiczne podstawy uprawy roślin jednorocznych na paszę]. Москва. РАСХН. ss. 500.
- ФЕДОРОВ А.К. 1999. Биология развития кормовых растений. [Biologia rozwoju roślin paszowych]. Москва. Изд. РУДН. ss. 207.
- HARPER J.L. 1977. Population biology of plants. New York. Blackburn Pr. ss. 892.

Władimir N. ZOŁOTIARIEW, Władimir M. KOSŁAPOW,  
Natalia N. LIEBIEDIEWA, Aleksiej W. SZEWCOW

**BIOCOENOTIC AND TECHNOLOGICAL BASES OF SELECTION  
OF HIGHLY EFFICIENT SEED PHYTOCOENOSES OF THE EASTERN GALEGA  
OF LONG-TERM USE**

*Key words: agro-phytocoenosis, crop longevity, the eastern galega (Galega orientalis Lam.), seed yielding, sowing standard, sward density*

**S u m m a r y**

Seed yielding in the eastern galega (*Galega orientalis* Lam.) was found to depend on the composition of phytocoenosis, time of sward utilisation and on hydro-thermal conditions during vegetation. The dynamics of population self-recruitment in relation to the initial plant density was estimated. A high productivity of seed plantations was demonstrated during 9 years of their utilisation.

---

**Recenzenci:**

*prof. dr hab. Mikołaj Nazaruk*

*prof. dr hab. Stanisław Winnicki*

Praca wpłynęła do Redakcji 25.10.2010 r.