

## **PLON I WARTOŚĆ SIEWNA NASION FACELII BŁĘKITNEJ (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) W ZALEŻNOŚCI OD WYBRANYCH CZYNNIKÓW AGROTECHNICZNYCH**

*Józef Tworkowski, Stefan Szczukowski, Jacek Kwiatkowski*

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa,  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

### **Wstęp**

Facelia błękitna (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) jest rośliną alternatywną o wielorakich możliwościach wykorzystania. Jest doskonałą rośliną miodo- i pyłko-dajną, daje stosunkowo dużą ilość biomasy, nadającej się na paszę oraz zielony nawóz. Można ją wysiewać na różnych glebach i w różnych, nawet bardzo późnych terminach. W uprawie na zielonkę jest rośliną mało zawodną, szybko rosnącą, dodrze zacieniająca glebę. Może stanowić ekologicznie cenne uzupełnienie zmianowania ze względu na swą odrębność botaniczną.

Badania nad produkcją nasion facelii prowadzone były jedynie sporadycznie, a brak nasion na rynku ogranicza jej popularność.

Celem pracy było określenie wpływu terminu i ilości wysiewu oraz sposobu zbioru na plon i wartość siewną nasion facelii uprawianej w północno-wschodniej Polsce.

### **Materiał i metody**

W latach 1995–1998 w Zakładzie Dydaktyczno-Doświadczalnym w Tomaszowie przeprowadzono trzy jednoczynnikowe doświadczenia polowe, których kolejno czynnikami były: termin siewu, ilość wysiewu oraz sposób zbioru. W doświadczeniu I, facelię odmiany Stala wysiewano w terminie wczesnym – odpowiadającym terminowi siewu zbóż jarych (23–27 kwietnia) oraz w terminie późnym – po zbiorze poplonów ozimych (12–16 maja). W obu terminach wysiewano 10 kg nasion na 1 ha. Zbiór wykonano 2-etapowo. W doświadczeniu II facelię wysiewano w terminie wczesnym w 3 ilościach: 5, 10 i 15 kg·ha<sup>-1</sup>, nasiona zbierano 2 etapowo. W doświadczeniu III facelię wysiewano w terminie wczesnym w ilości 10 kg·ha<sup>-1</sup>, a zbiór prowadzono 3 sposobami: 1) dwuetapowo – w okresie gdy około połowa nasion dojrzała, facelię koszono kosiarką (3–17 sierpnia) i po 3–5 dniach młócono kombajnem, 2) jednoetapowo kombajnem, po desykcji Reglone dawką 3 l·ha<sup>-1</sup> stosowaną w terminie koszenia obiektów ze zbiorem 2 etapowym, 3) jednoetapowo kombajnem bez stosowania desykcji. Zbiór w latach 1995–1997 prowadzony był w 2–4 dni po zbiorze obiektów desykowanych, natomiast w 1998 r., ze względu na warunki atmosferyczne, aż 14 dni później.

Wszystkie doświadczenia założono na glebie brunatnej właściwej kompleksu żytanego dobrego, przedplonami były zboża lub mieszanka zbożowa. Po uprawkach poźniowych i orce zimowej, wiosną wysiano nawozy w dawkach N – 40, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 80, K<sub>2</sub>O – 80 kg·ha<sup>-1</sup> i dwukrotnie bronowano. Facelię siano w rozstawie rzędów co 25 cm na głębokość około 1,5 cm. Doświadczenie prowadzono w 4 powtórzeniach, wielkość poletka wynosiła 12,5 m<sup>2</sup>. Po wschodach policzono liczbę roślin na 1 m<sup>2</sup>. W trakcie wegetacji prowadzono pielęgnację poletek, polegającą na wrywaniu chwastów przerastających facelię. Przed zbiorem z każdego poletka pobrano po 20 roślin do pomiarów cech morfologicznych. Wyniki opracowano statystycznie.

## Wyniki i dyskusja

Wschody facelii z wczesnego terminu siewu ukazywały się po 10–14 dniach, zaś z późnego po 5–10 dniach od siewu. Początek kwitnienia roślin sianych w terminie wczesnym w zależności od roku badań stwierdzono w terminach od 10 czerwca w 1998 r. (przy najwyższych średnich temperaturach w kwietniu i maju) do 23 czerwca w 1997 (kiedy to temperatury kwietnia i maja były najniższe ze wszystkich lat badań – tab. 1). Rośliny z siewu późnego zakwitły o 9–15 dni później od wysianych w terminie wczesnym. Początek dojrzewania nasion notowano od 1 do 12 sierpnia. Wczesny termin dojrzewania w 1995 r. powodowany był najwyższą sumą temperatur w okresie wegetacji facelii (tab. 1), jak również połamaniem większości roślin przez burzowe opady w lipcu. Również w 1997 roku w wyniku obfitych opadów w lipcu (ponad 188 mm) facelia silnie wyległa, a część roślin była połamana. Połamane rośliny w tych latach w większości zasychały przy słabo wykształconych jeszcze nasionach. W pozostałych dwóch latach facelia nie wyległa. O problemie wylegania nie znaleziono informacji w żadnej polskiej publikacji dotyczącej facelii. Być może było to powodowane rejonem uprawy i dość silnym rozwojem wegetatywnym roślin. Sowiński [1997] podaje, że głównym czynnikiem decydującym o plonach facelii jest przebieg pogody, w mniejszym zaś stopniu czynniki agrotechniczne.

Tabela 1; Table 1

Warunki meteorologiczne w latach 1995–1998 (wg stacji w Tomaszkuwie)

Weather conditions in the period 1996–1998  
(according to Tomaszkuwo Meteorological Station)

Rok Year	Średnie miesięczne temperatury dobowe; Mean daily temperatures (°C)					
	IV	V	VI	VII	VIII	Suma/średnia; Sum/Mean
1995	7,7	12,8	17,4	20,2	19,0	15,4
1996	6,7	13,2	16,0	15,4	17,9	13,8
1997	4,1	11,7	16,8	17,5	18,6	13,7
1998	8,9	13,5	16,3	16,6	15,3	14,1
1961–1995 (x̄)	6,7	12,7	15,9	17,8	17,2	14,1
Sumy miesięcznych opadów; Monthly precipitation (mm)						
1995	56,9	48,0	84,1	42,2	47,6	278,8
1996	18,0	86,2	32,4	71,3	53,1	261,0
1997	22,1	81,6	45,9	188,4	17,8	355,8
1998	52,3	62,8	80,9	57,0	81,3	334,3
1961–1995 (x̄)	35,2	49,1	81,9	71,2	67,0	304,4

Tabela 2; Table 2

Obsada roślin, cechy morfologiczne i plon nasion facelii błękiej w zależności od terminu i ilości wysiewu oraz sposobu zbioru  
(średnio z lat 1995–1998)

Plant density, morphological features and seed yield of *Phacelia tanacetifolia* Benth. depending on seed sowing rate and method of harvesting  
(mean for years 1995–1998)

Cecha; Feature	Termin siewu Sowing date			Ilość wysiewu Seed sowing rate (kg-ha <sup>-1</sup> )				Sposób zbioru Method of harvesting			
	wczesny early	późny late	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	5	10	15	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>	1 **	2 **	3 **	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>
Liczba roślin po wschodach (szt./m <sup>2</sup> ) Plants per 1 m <sup>2</sup>	213	153	51,1	139	182	243	43,3	206	214	210	r.n.*
Wysokość roślin; Plant height (cm)	87	84	r.n.	86	82	78	5,5	85	89	85	r.n.
Liczba rozgałęzień bocznych; Number of branches	0,96	0,89	r.n.	1,28	0,90	0,61	0,266	0,96	1,11	1,05	r.n.
Masa 1 rośliny; Weight of 1 plant (g)	6,39	5,87	r.n.	7,06	5,83	3,99	1,495	6,21	7,37	6,65	r.n.
Masa nasion z 1 rośliny; Seed weight per 1 plant (g)	0,588	0,580	r.n.	0,743	0,550	0,335	0,275	0,55	0,71	0,563	r.n.
Masa 1000 nasion; Weight of 1000 seeds (g)	1,85	1,84	r.n.	1,80	1,85	1,84	r.n.	1,82	1,80	1,86	r.n.
Plon nasion; Seed yield (t-ha <sup>-1</sup> )	0,508	0,310	0,18	0,391	0,450	0,391	r.n.	0,389	0,305	0,375	r.n.
Zdolność kiełkowania nasion; Germination capacity (%)	82,0	84,2	r.n.	82,5	82,6	82,6	r.n.	80,1	82,0	81,8	r.n.

r.n.\* – różnice nieistotne; not significant difference

1 \*\* – zbiór dwuetapowy; two-stages harvest

2 \*\* – zbiór jednoetapowy z desykacją; one-stage harvest after desiccation

3 \*\* – zbiór jednoetapowy bez desykacji; one-stage harvest without desiccation

Liczniejse wschody roślin uzyskano w każdym roku badań z wczesnego siewu (średnio 213 szt. na m<sup>2</sup>) niż z późnego (153 rośliny na m<sup>2</sup>). Było to spowodowane lepszymi warunkami wilgotnościowymi gleby w okresie wschodów. Opóźnienie terminu siewu poza ograniczeniem obsady roślin i skróceniem okresu wegetacji nie spowodowało istotnych zmian w cechach morfologicznych roślin. Rośliny z siewu późnego wykazały jednakże tendencje do niższego wzrostu, wytworzyły mimo rzadszej obsady nieco mniej rozgałęzień bocznych oraz nasion niż wyrosłe z siewu wczesnego (tab. 2). SOWIŃSKI [1996] wskazuje natomiast, że opóźnienie siewu powoduje przewagę rozwoju wegetatywnego nad generatywnym.

Krótki okres wegetacji facelii umożliwia jej siew w opóźnionych terminach agrotechnicznych. Badania własne dowodzą jednak o pozytywnym wpływie wczesnego siewu. Plon nasion w każdym roku badań, głównie z powodu większej obsady roślin, był wyższy z siewu wczesnego. Najwyższy plon nasion (0,98 t·ha<sup>-1</sup>) zebrano z wczesnego terminu siewu w 1996 r., najniższy (0,08 t·ha<sup>-1</sup>) z późnego siewu w roku 1995. Otrzymane plony nasion potwierdzają zależność plonowania facelii od warunków meteorologicznych w latach badań (tab. 3) i agrotechnicznych, jak też wskazują na potencjalne możliwości jej plonowania. JABŁOŃSKI [1980] podaje, że plony nasion wahają się od 0,1 do 0,7 t·ha<sup>-1</sup>, jednak najczęściej wynoszą 0,2–0,4 t·ha<sup>-1</sup>. SOWIŃSKI [1996] w doświadczeniach pod Wrocławiem uzyskiwał plony w wysokości 0,1–0,4 t·ha<sup>-1</sup>. Obaj cytowani autorzy potwierdzają korzystny wpływ wczesnego siewu na plon nasion facelii, aczkolwiek w niektórych latach z siewu w połowie lub końcu maja zbierano wyższe plony niż z siewu wczesnego.

Masa 1000 nasion średnio nie była zróżnicowana przez termin siewu, ale w latach o najwyższych plonach (1996 i 1998) nasiona uzyskane z wczesnego siewu były dorodniejsze.

Zdolność kiełkowania nasion w latach o wyższych plonach była lepsza (w 1996 r. istotnie) z roślin sianych późno, zaś w pozostałych dwóch latach zależność była odwrotna. Nieznacznie wyższą zdolnością kiełkowania charakteryzowały się nasiona z siewu późnego – średnio (82,4%), niż z wczesnego (82,0%). Badania SOWIŃSKIEGO [1996, 1997] również wskazują na dużą zmienność cech jakościowych nasion w zależności od pogody, natomiast termin i ilość wysiewu oraz rozstawa międzyrzędzi nie miały wpływu na kiełkowanie i masę 1000 nasion.

Wzrost ilości wysiewu nasion z 5 do 15 kg·ha<sup>-1</sup> powodował istotne, ale nieproporcjonalne do zwiększania ilości wysiewu zwiększenie zagęszczenia roślin (tab. 2). Nieproporcjonalny wzrost obsady roślin do ilości wysiewu potwierdzają badania JABŁOŃSKIEGO [1960], w których 8-krotne zwiększenie normy wysiewu spowodowało jedynie 4-krotny wzrost obsady roślin. TEITTINEN [1980] zwiększając ilość wysiewu z 5 do 25 kg·ha<sup>-1</sup> uzyskał wzrost obsady roślin przed zbiorem ze 116 do 336 szt. na m<sup>2</sup>. W doświadczeniu własnym rośliny rosnące w mniejszym zagęszczeniu były wyższe, wytwarzały więcej rozgałęzień bocznych, miały istotnie większą masę oraz więcej nasion. Silne rozgałęzianie się roślin ma duże znaczenie w użytkowaniu pszczelarskim facelii, gdyż okres kwitnienia jest wtedy dłuższy. Natomiast w produkcji nasiennej jest to cecha niekorzystna, ponieważ dojrzewanie jest wtedy nierównomierne, a straty osypujących się nasion większe [JABŁOŃSKI 1980]. Według wyżej cytowanego autora, obsada roślin przed zbiorem powinna wynosić od 130 do 200 szt. na m<sup>2</sup>.

Plon nasion w doświadczeniu własnym średnio za 4 lata wynosił 0,41 t·ha<sup>-1</sup> i nie zależał od ilości wysiewu (tab. 2). Widoczna była tendencja do wyższego plonowania z wysiewu 10 kg (0,450 t·ha<sup>-1</sup>) niż z 5 i 15 kg·ha<sup>-1</sup> (po 0,391 t·ha<sup>-1</sup>). Taka

sama tendencja wystąpiła w roku 1996 oraz w latach 1995 i 1997, natomiast w ostatnim roku badań plon wzrastał ze wzrostem ilości wysiewu. W doświadczeniach SOWIŃSKIEGO [1996] zwiększenie wysiewu z 4 do 8 kg·ha<sup>-1</sup> dało wzrost plonu nasion na glebie lekkiej o 26, a na glebie średniej zaledwie o 7 kg·ha<sup>-1</sup>.

Masa 1000 nasion i zdolność kiełkowania nie były istotnie zróżnicowane przez ilość wysiewu (tab. 2), natomiast istotne zróżnicowanie tych cech wystąpiło w latach badań (tab. 3).

Tabela 3; Table 3

Obsada, cechy morfologiczne roślin, plon i zdolność kiełkowania nasion facelii błękitnej w latach 1995–1998

Plant density, morphological features, yield and seed germination of *Phacelia tanacetifolia* Benth. in years 1995–1998

Cecha; Featurc	Lata; Years				
	1995	1996	1997	1998	NIR <sub>0,05</sub> LSD <sub>0,05</sub>
Liczba roślin po wschodach (szt./m <sup>2</sup> ); Plant no per 1 m <sup>2</sup>	182	175	251	167	48,2
Wysokość roślin; Plant height (cm)	87	80	93	79	22,2
Liczba rozgałęzień bocznych; Number of branches	1,03	0,93	0,95	0,95	r.n.
Masa 1 rośliny; Weight of 1 plant (g)	5,45	5,31	6,43	7,48	2,14
Masa nasion z 1 rośliny; Seed weight per 1 plant (g)	0,31	0,90	0,37	0,73	0,33
Masa 1000 nasion; Weight of 1000 seeds (g)	1,50	2,05	1,61	1,84	0,12
Plon nasion; Seed yield (t·ha <sup>-1</sup> )	0,12	0,78	0,25	0,42	0,183
Zdolność kiełkowania nasion; Germination capacity (%)	81,8	87,3	75,8	84,0	5,48

r.n. – różnice nieistotne; not significant difference

Sposób zbioru nie wpłynął istotnie na wysokość zebranego plonu nasion. Średnio w 4-leciu oraz w latach o wysokich plonach (1996 i 1998) wyraźnie więcej nasion zebrano sposobem dwuetapowym, nieco mniej jednoetapowym bez desykacji, zaś najmniej po zastosowaniu desykacji. Desykacja sprawiała, że z natury kruche rośliny facelii, jeszcze bardziej były wrażliwe na uszkodzenia i osypywanie nasion. W roku 1998 pomimo długiego oczekiwania dojrzałych roślin na zbiór bez desykacji, plon nasion był wtedy wyższy niż z wcześniej zebranych roślin desykowanych. Należy jednak zaznaczyć, że zbiór kombajnem bez desykacji nastęrczał pewne kłopoty, kombajn zapychał się, nasiona były słabo doczyszczzone i miały większą wilgotność od zbieranych sposobem dwuetapowym. Sposób zbioru nie miał istotnego wpływu na wartość siewną uzyskanych nasion. SOWIŃSKI [1993] porównując zbiór facelii z desykacją i bez niej, nie stwierdził różnic w ilości zebranego plonu nasion. Natomiast opóźnienie zbioru do fazy, gdy całe owocostany są brunatne, a w dolnej i środkowej części torebki są otwarte, powoduje znaczne straty plonu nasion i ich jakości. Nasiona z roślin desykowanych w tym doświadczeniu miały słabszą energię i zdolność kiełkowania oraz były bardziej porażone patogenami.

Wyniki badań własnych wskazują na duże zróżnicowanie cech morfologicznych i plonów nasion facelii w latach badań (tab. 3), co potwierdza, że facelia uprawiana na nasiona może być w niektóre lata rośliną zawodną. Można jednak stwierdzić, że w warunkach północno-wschodniej Polski można z podobnym skutkiem jak w innych rejonach kraju, prowadzić uprawę facelii na nasiona.

## Wnioski

1. *Facelia* wysiewana w terminie siewu zbóż jarych wschodzi liczniej i daje wyższy plon nasion niż z siewu późnego, w terminie około 15 maja.
2. Zwiększanie ilości wysiewu z 5 do 15 kg·ha<sup>-1</sup> daje wzrost zagęszczenia roślin *facelii*. Rośliny rosnące w mniejszej obsadzie są wyższe, lepiej rozgałęzione i wytwarzają więcej nasion czym w znacznym stopniu rekompensują plon nasion z jednostki powierzchni w stosunku do roślin gęściej rosnących.
3. Uwzględniając niższy plon nasion zebrany sposobem jednofazowym z desykcją roślin oraz utrudnienie zbioru kombajnem bez wcześniejszej desykcji, można zalecić zbiór sposobem dwufazowym – ścięcie roślin kosiarką i po podsuszeniu omlot kombajnem.
4. Najwyższy plon nasion uzyskano z wczesnego terminu siewu przy ilości wysiewu 10 kg·ha<sup>-1</sup> i przy zbiorze dwufazowym.
5. Termin i ilość wysiewu oraz sposób zbioru nie wpłynęły istotnie na masę 1000 nasion i ich zdolność kiełkowania.

## Literatura

JABŁOŃSKI B. 1960. *Wpływ gęstości i terminów siewu na zmianę wartości cech użytkowych facelii błękitnej*. Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, R. IV, 1: 1–41.

JABŁOŃSKI B. 1980. *Facelia – uprawa w czystym siewie*. Pszczelarstwo 3: 6–9.

SOWIŃSKI J. 1993. *Wpływ terminu i sposobu zbioru na plon oraz jakość nasion facelii błękitnej*. Mat. Konferencyjne pt. „Znaczenie jakości materiału siewnego w produkcji roślinnej”, 23–24.09.1993 Warszawa: 214–220.

SOWIŃSKI J. 1996. *Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na wysokość i jakość plonu nasion facelii błękitnej (Phacelia tanacetifolia Benth.) na dwóch kompleksach glebowych*. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Rolnictwo LXVI: 35–61.

SOWIŃSKI J. 1997. *Zależność długości okresu wegetacji, dynamiki wzrostu oraz plonowania facelii błękitnej (Phacelia tanacetifolia) od przebiegu warunków pogodowych*. Fragm. Agron. XIV 2(54): 67–79.

TEITTINEN P. 1980. *Observations on the food plants of the honeybee. Phacelia tanacetifolia, Borago officinalis, Melilotus albus*. Ann. Agricult. Fenn. 19(2): 156–163.

**Słowa kluczowe:** *facelia* błękitna, termin siewu, ilość wysiewu, sposób zbioru, plon nasion

## Streszczenie

*Facelia* błękitna wysiewana w terminie wczesnym – odpowiadającym terminowi siewu zbóż jarych, wschodziła liczniej i wydała wyższy plon nasion niż siana w terminie późnym – po zbiorze poplonów ozimych. Wzrost ilości wysiewu na

sion z 5 do 15 kg·ha<sup>-1</sup> dawał nieproporcjonalny do wysiewu wzrost obsady roślin. Facelia rosnąca w mniejszym zagęszczeniu wytwarzała liczniejsze rozgałęzienia, wytwarzała więcej nasion i wydała z jednostki powierzchni zbliżony plon nasion do rosnącej gęściej. Zbiór facelii sposobem dwuetapowym, jednoetapowym po wcześniejszej desykcji oraz jednoetapowym bez desykcji nie powodował istotnych różnic w plonie nasion. Najwyższy plon nasion uzyskano z wczesnego terminu siewu w ilości 10 kg·ha<sup>-1</sup>, przy zbiorze dwufazowym. Nie stwierdzono istotnego wpływu czynników doświadczenia na masę 1000 nasion i ich zdolność kiełkowania.

## YIELD AND QUALITY OF *Phacelia tanacetifolia* Benth. SEEDS DEPENDING ON SELECTED AGROTECHNICAL FACTORS

Józef Tworowski, Stefan Szczukowski, Jacek Kwiatkowski  
Department of Plant Breeding and Seed Production,  
Warmia and Masuria University, Olsztyn

Key words: *Phacelia tanacetifolia* Benth., date of sowing, sowing seed rate, method of harvesting, seed yield

### Summary

*Phacelia tanacetifolia* Benth. sown at early date, i.e. the same as for spring cereals, showed better emergence and gave higher seed yield as compared to later sowing term after harvest of winter aftercrops. Increase of seed sowing rate from 5 to 15 kg per ha resulted in disproportionate increase of plant density. When *Phacelia tanacetifolia* Benth. was grown in lower density more branches were developed, more seeds were set per plant and final yield was similar to that obtained on more dense stand. None studied method of harvesting i.e.: two stages, one stage after desiccation or one-stage without desiccation, did affect the seed yield. The highest seed yield was obtained when plants were sown in the early date at the rate of 10 kg per ha and two stage method of harvesting was used. Seed germination capacity and weight of 1000 seeds were not affected by experimental treatments.

Prof. dr hab. Józef **Tworowski**  
Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski  
Plac Łódzki 3  
10-724 OLSZTYN-KORTOWO  
e-mail: jtwor@moskit.art.olsztyn.pl