

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych Akademii Rolniczej w Lublinie

MIROSLAW KONOPÍŃSKI

**Wpływ terminu siewu i rozstawy na wschody,
wzrost i kwitnienie krokosza barwierskiego
(*Carthamus tinctorius* L.)**

Effect of Sowing Date and Plants Spacing on Emergence, Growth and Blooming
of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.)

Krokosz barwierski (*Carthamus tinctorius* L.) uprawiany jest od dawna jako roślina barwierska i oleista. Ze względu na swoje walory, gatunek ten szybko rozpowszechnił się na całym świecie. W Europie, w wieku XVI i XVII był ważnym surowcem, z którego otrzymywano barwniki i olej (Podbielkowski 1989, Grochowski 1992.). W Polsce był przede wszystkim źródłem naturalnych barwników, które dostarczają kwiaty. Barwiono nimi wełnę i jedwab na kolor żółty i czerwony oraz potrawy i napoje. Służył też do produkcji farb malarskich. Dzisiaj z krokosza barwierskiego uzyskuje się ponadto olej, który wykorzystywany jest do wyrobu kremów, balsamów, mydeł toaletowych, zaś barwnik czerwony i pomarańczowy używany jest do produkcji szminek (Lamer-Zarawska i Hojden 1991, Sawicka 2000). W okresie powojennym wzrosło zainteresowanie w Polsce uprawą krokosza jako rośliną oleistą (Górski 1992). Obecnie uprawiany jest na szeroką skalę w krajach śródziemnomorskich, w Afryce, Indiach, Ameryce Środkowej i Japonii, jako roślina oleista (Uszyński 1994). Krokosz barwierski jest też cenną rośliną dekoracyjną, wykorzystywaną w świeżych i suchych kompozycjach roślinnych i dekoracjach wnętrz (Hillier i Hilton 1997, Uszyński 1993, 1994).

MATERIAL I METODA

Badania przeprowadzono w latach 1997-2000 w Gospodarstwie Doświadczalnym Felin Akademii Rolniczej w Lublinie, na glebie płowej wytworzonej z gliny średniej pylastej. W schemacie doświadczenia uwzględniono trzy terminy wysiewu nasion (I termin – wysiew nasion w połowie kwietnia, II termin – wysiew opóźniony o 2 tygodnie, III termin – wysiew opóźniony o 4 tygodnie) i zróżnicowaną rozstawę roślin w łanie (40x30 cm, 30x20 cm, 20x10 cm). Doświadczenie zostało założone metodą kompletnej randomizacji, na mikropoletkach o powierzchni 1 m², w trzech powtórzeniach. Nasiona krokosza pochodziły z jednej partii (firmy GHN Grono Wrocław). Nasiona wysiewano punktowo. W czasie wegetacji roślin oceniano wschody i wzrost, rejestrowano czas rozpoczęcia kwitnienia, liczbę i wielkość kwiatostanów oraz określono powietrznie suchą masę jednej rośliny. W czasie uprawy krokosza, w miarę potrzeby wykonywano zabiegi odchwaszczające i spulchniające glebę.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie. Przeprowadzono analizę wariancji i oznaczono istotność różnic przy $p = 0,05$ za pomocą testu Tukeya.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wschody roślin. Najlepsze wschody roślin stwierdzono w obiektach, w których wysiano nasiona w drugim terminie, tj. na przełomie miesiąca kwietnia i maja (średnio 72,1%). Najgorsze wschody zanotowano w obiektach z siewami wczesnymi, wykonanymi w połowie kwietnia (średnio 55,0%). Wschody krokosza po wysiewie nasion w terminie opóźnionym o cztery tygodnie (trzeci termin), kształtowały się średnio w zakresie 63,0%. Niezależnie od badanych czynników, największy wpływ na wschody roślin wywierały warunki termiczne panujące w okresie początkowego wzrostu roślin. Pomimo optymalnego zaopatrzenia gleby w wodę po zimie, najlepsze wschody roślin obserwowano po siewach w drugim terminie. Według Górskiego (1992) najlepszym terminem siewu krokosza jest druga dekada marca i pierwsza dekada kwietnia. Uszyński (1994) natomiast uważa, że lepszym terminem do wysiewu nasion krokosza jest połowa maja lub okres nieco wcześniejszy. Wynika stąd, że termin wysiewu nasion krokosza barwierskiego zależy w dużej mierze od warunków pogodowych i glebowych rejonu jego uprawy.

Wysokość roślin. Termin wysiewu nasion nie miał istotnego wpływu na wysokość roślin krokosza. Stwierdzono jednak wyraźnie większą wysokość roślin wysiewanych w pierwszym terminie. Średnia wysokość tych roślin wynosiła 62,4 cm. Najmniejszą wysokością charakteryzowały się rośliny wysiewane w trzecim terminie. Osiągnęły one średnią wysokość 54,2 cm (tab.1). Rozstawa roślin nie wywierała istotnego wpływu na wysokość roślin krokosza, ale obserwowano tendencję lepszego wzrostu roślin, uprawianych w rozstawie 40x30 cm i 30x20 cm (odpowiednio 52,4 cm i 52,5 cm) niż w rozstawie 20x10 cm (51,6 cm).

Istotny wpływ na wysokość roślin krokosza miały natomiast warunki pogodowe w poszczególnych latach uprawy. Niezależnie od terminu wysiewu nasion, średnia wysokość roślin w roku 1999 wynosiła 59,9 cm i była istotnie większa niż w roku 2000 (43,1 cm).

Tab. 1. Wpływ terminu siewu i rozstawy na wysokość roślin (cm)

Effect of sowing date and spacing on height of plants (cm)

Lata uprawy Cultivation years	Termin siewu – Sowing date			Średnio Mean
	I	II	III	
1997	72,9	69,8	58,3	67,0
1999	63,7	68,2	63,3	65,1
2000	50,7	37,9	40,9	43,2
Średnio – mean	62,4	58,6	54,2	58,4
NIR _(0,05) – LSD _(0,05) pomiędzy – between: terminami siewu – sowing dates				n.i. – n.s.
latami uprawy – cultivation years				15,2
	Rozstawa roślin – Plants spacing (cm)			
	40 x 30	30 x 20	20 x 10	
1999	59,1	60,8	59,9	59,9
2000	45,6	44,2	39,6	43,1
Średnio – mean	52,4	52,5	49,8	51,6
NIR _(0,05) – LSD _(0,05) pomiędzy – between: rozstawą roślin – plants spacing				n.i. – n.s.
latami badań – investigation years				5,21

Tab. 2. Wpływ terminu siewu na czas oczekiwania, na kwitnienie roślin (liczba dni)

Effect of sowing date on expectation time for plants blooming (number of days)

Lata uprawy Cultivation years	Termin siewu – Sowing date			Średnio Mean
	I	II	III	
1997	90,0	82,0	75,0	82,3
1999	85,0	72,0	62,0	73,0
2000	95,0	107,0	90,0	97,3
Średnio – mean	90,0	87,0	75,7	84,2

Kwitnienie roślin. Czas zakwitania roślin krokosza mierzony od momentu wysiewu nasion do początku kwitnienia, niezależnie od terminu wysiewu, wyniósł średnio 84,2 dni (tab. 2). Opóźnienie terminu wysiewu nasion o cztery

tygodnie (III termin) spowodowało znaczne skrócenie oczekiwania na moment zakwitania roślin krokosza, średnio do 75,7 dni. Wysiew nasion w terminie wcześniejszym (I termin) sprawił, że czas oczekiwania na pierwsze kwiaty wydłużył się średnio do 90 dni. Niezależnie od terminu wysiewu nasion, duży wpływ na tę cechę wywierały warunki pogodowe. Stwierdzono, że w sprzyjających warunkach klimatycznych roku 1999 (obfite opady w drugiej dekadzie kwietnia i mokry czerwiec), rośliny kwitły wcześniej (po 73 dniach), natomiast w roku 2000 kwitnienie krokosza wystąpiło dopiero po 97,3 dniach od momentu wysiewu nasion.

Liczba kwiatostanów. Średnio, niezależnie od terminu wysiewu nasion i rozstawy, na jednej roślinie występowało 10,3 kwiatostanów (tab. 3). Na roślinach z siewu w pierwszym terminie, stwierdzono największą liczbę kwiatostanów, średnio 11,6 sztuk, natomiast na roślinach z siewu w trzecim terminie, liczba kwiatostanów była najmniejsza i wynosiła średnio 9,3 sztuk. Znaczny wpływ na liczbę kwiatostanów wywierała rozstawa roślin. Stwierdzono, że wraz ze wzrostem zagęszczenia roślin w łanie, zmniejszała się liczba kwiatostanów na roślinie. W obiektach, w których rośliny rosły w rozstawie 40 x 30 cm, stwierdzono średnio 10,3 kwiatostanów na roślinie, podczas gdy rośliny uprawiane w rozstawie 20 x 10 cm miały ich mniej (średnio 8,5). Duży wpływ na liczbę kwiatostanów wywierały warunki pogodowe. W sprzyjającym roku 1997, niezależnie od badanych czynników, liczba kwiatostanów na roślinie wynosiła średnio 11,7 sztuk, zaś w roku 2000, najmniej korzystnym, liczba kwiatostanów wyniosła średnio 9,4. Badane czynniki nie różnicowały jednak istotnie liczby kwiatostanów na roślinie.

Tab. 3. Wpływ terminu siewu i rozstawy na liczbę kwiatostanów na roślinie
Effect of sowing date and spacing on the number of inflorescences on the plant

Lata uprawy Cultivation years	Termin siewu – Sowing date			Średnio Mean
	I	II	III	
1997	13,0	12,7	9,4	11,7
1999	9,1	9,8	10,8	9,9
2000	12,6	8,0	7,6	9,4
Średnio – mean	11,6	10,2	9,3	10,3
NIR _(0,05) – LSD _(0,05) pomiędzy – between: terminami siewu – sowing dates				n.i. – n.s.
latami uprawy – cultivation years				n.i. – n.s.
Rozstawa roślin – Plants spacing (cm)				
	40 x 30	30 x 20	20 x 10	
1999	10,9	10,0	8,8	9,8
2000	9,6	9,5	8,1	8,9
Średnio – mean	10,3	9,8	8,5	9,5
NIR _(0,05) – LSD _(0,05) pomiędzy – between: rozstawą roślin – plants spacing				n.i. – n.s.
latami badań – investigation years				n.i. – n.s.

Średnica kwiatostanów. Termin wysiewu nasion i gęstość roślin w łanie wywierały niewielki wpływ na wielkość kwiatostanów krokosza. Wykonane pomiary średnicy kwiatostanów wykazały jedynie wzrostową tendencję tego parametru u roślin z siewu najwcześniejszego (I termin), zaś malejącą u roślin z siewu opóźnionego. Rośliny z pierwszego terminu siewu charakteryzowały się kwiatostanami o średnicy, średnio 25 mm, podczas gdy rośliny z drugiego i trzeciego terminu siewu miały kwiatostany o mniejszej średnicy, odpowiednio 24 mm i 23 mm (tab. 4). Nieco większy wpływ na tę cechę wywierało zagęszczenie roślin na polu. Uprawa krokosza w rozstawie 40x30 cm sprzyjała tworzeniu się dorodniejszych kwiatostanów. Średnica koszyczków wynosiła tutaj średnio 25 mm. U roślin uprawianych w rozstawie 20x10 cm, średnica koszyczków była najmniejsza i wynosiła średnio 21 mm. W poszczególnych latach uprawy, wielkość kwiatostanów krokosza kształtowana była warunkami pogodowymi. W roku 1997 średnica kwiatostanów była największa (średnio 27 mm), natomiast w latach 1999 i 2000 wielkość koszyczków była jednakowa i wynosiła średnio 23 mm. Uzyskane wyniki nie potwierdziły doniesień Górskiego (1992), mówiących o występowaniu większych koszyczków na roślinach uprawianych w gęstym zwarciu. Proponowany przez Uszyńskiego (1994) zagęszczony siew krokosza (30 x 10-6 cm) również nie znalazł korzystnego potwierdzenia w przeprowadzonym doświadczeniu.

Tab. 4. Wpływ terminu siewu i rozstawu roślin na średnicę kwiatostanów (mm)
Effect of sowing date and plants spacing on inflorescences diameter (mm)

Lata uprawy Cultivation years	Termin siewu – Sowing date			Średnio Mean
	I	II	III	
1997	28	27	26	27
1999	24	23	22	23
2000	24	23	22	23
Średnio – mean	25	24	23	24
Rozstawa roślin – Plants spacing (cm)				
	40 x 30	30 x 20	20 x 10	
1999	26	23	21	24
2000	24	22	21	22
Średnio – mean	25	23	21	23

Powietrznie sucha masa rośliny. Niezależnie od badanych czynników, powietrznie sucha masa jednej rośliny wynosiła średnio 33,9 g (tab. 5). Zróżnicowane terminy wysiewu nasion i rozstawa nie wywierały istotnego wpływu na ilość zebranej powietrznie suchej masy. Jednak w wyniku wcześniejszego siewu (I termin) uzyskano najdorodniejsze rośliny, których powietrznie sucha masa w przeliczeniu na jedną roślinę wyniosła średnio 42,8 g. Późniejsze, o dwa i cztery tygodnie siewy spowodowały, zmniejszenie masy roślin, odpowiednio do 29,1 g i 29,8 g. Znaczny wpływ na ilość powietrznie suchej masy miało zagęszczenie roślin w łanie. Rośliny uprawiane w rozstawie 40 x 30 cm były najdorodniejsze, a masa jednej rośliny wynosiła średnio 48,8 g. Większe zagęszczenie roślin na polu (30 x 20 cm) spowodowało zmniejszenie masy roślin, średnio do 31,6 g. W uprawie roślin, w rozstawie 20 x 10 cm, powietrznie sucha masa jednej rośliny wyniosła średnio 23,5 g. Badana cecha w niewielkim stopniu zmieniała się w poszczególnych latach uprawy. Najwięcej powietrznie suchej masy z jednej rośliny zbierano w roku 1999 (średnio 35,5 g), natomiast najmniej w roku 1997 (średnio 32,5 g).

Tab. 5. Wpływ terminu siewu i rozstawy na kształtowanie się powietrznie suchej masy z jednej rośliny (g)

Effect of sowing date and spacing on air dry matter of one plant (g)

Lata uprawy Cultivation years	Termin siewu – Sowing date			Średnio Mean
	I	II	III	
1997	31,1	33,5	32,9	32,5
1999	30,4	38,8	37,4	35,5
2000	67,0	15,0	19,0	33,7
Średnio – mean	42,8	29,1	29,8	33,9
NIR _(0,05) – LSD _(0,05) pomiędzy – between: terminami siewu – sowing dates				n.i. – n.s.
latami uprawy – cultivation years				n.i. – n.s.
Rozstawa roślin – Plants spacing (cm)				
	40 x 30	30 x 20	20 x 10	
1999	43,6	35,1	28,0	35,6
2000	54,0	28,0	19,0	33,7
Średnio – mean	48,8	31,6	23,5	34,6
NIR _(0,05) – LSD _(0,05) pomiędzy – between: rozstawą roślin – plants spacing				n.i. – n.s.
latami badań – investigation years				n.i. – n.s.

WNIOSKI

1. Optymalnym terminem wysiewu nasion krokosza jest przełom kwietnia i maja.
2. Wczesny termin siewu i rozstawa roślin 40 x 30 cm korzystnie wpływają na wzrost roślin, liczbę i wielkość kwiatostanów oraz powietrznie suchą masę roślin.

3. Opady deszczu w kwietniu i czerwcu, wywierają zasadniczy wpływ na wschody roślin, wzrost, kwitnienie i plonowanie krokosza barwierskiego.

PIŚMIENNICTWO

- G ó r s k i M., 1992. Krokosz barwierski – możliwość uprawy w Polsce. Wiad. Ziel., 3: 21-22.
- G r o c h o w s k i B., 1992. Krokosz barwierski – rys historyczny. Wiad. Ziel., 3: 22.
- H i l l i e r M., H i l t o n C., 1997. Suche bukiety. Muza S.A. wyd. II. Warszawa.
- L a m e r - Z a r a w s k a E., H o j d e n B., 1991. Oleje roślinne stosowane w kosmetyce i lecznictwie. Wiad. Ziel., 7-8: 17-19.
- S a w i c k a B., 2000. Agrotechnika i jakość cech roślin uprawnych. Wyd. Akademii Rolniczej w Lublinie: 372-373.
- U s z y Ń s k i O., 1993. *Carthamus tinctorius*, bukieciarski przebój. Hasło Ogrodn. 4, 21.
- U s z y Ń s k i O., 1994. *Carthamus tinctorius* – niektóre aspekty uprawy. Nowe tendencje w uprawie i wykorzystaniu roślin na suche bukiety. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice: 12-16.

SUMMARY

A field experiments were carried out in years 1997-2000, on loessive soil. The experimental plant was safflower (*Carthamus tinctorius* L.). The effect of three seeds sowing dates (I – early sowing time in mid-April; II – seeds sowing time two weeks later; III – seeds sowing time four weeks later) and differentiated spacing of plants (40 x 30 cm, 30 x 20 cm, 20 x 10 cm) on emergence, growth, blooming and yield of safflower were studied. The best emergence of plants was observed in the objects in the second term of seeds sowing. Early seeds sowing time had a profitable influence on plants growth, number of inflorescences and their dimension. Realization of seeds sowing at the third term limited the growth of plants, number of inflorescences and air dry matter. Plants cultivation in spacing 40 x 30 cm had a favourable effect on plants growth, number and size of inflorescences and air dry matter.