

Katedra Warzywnictwa i Roślin Leczniczych AR w Lublinie¹
Katedra Agrometeorologii AR w Lublinie²

IWONA PAKUŁA¹, HALINA BUCZKOWSKA¹, HANNA BEDNAREK²

Dynamika wzrostu i plonowanie bielunia indiańskiego (*Datura innoxia* Mill.) na tle warunków pogodowych

*Dynamic of Growth and Yielding of Thorn-Apple (*Datura innoxia* Mill.)
in Relation to Weather Conditions*

Synopsis: Badania przeprowadzono w latach 2002 oraz 2004 i 2005 w Gospodarstwie Doświadczalnym AR w Lublinie, w Felinie. W latach prowadzenia badań przebieg pogody w okresie wegetacji bielunia był zróżnicowany pod względem temperatury powietrza i gleby oraz ilości opadów. Największą wrażliwość na warunki pogodowe wykazał bielun indiański w okresie wschodów. W roku 2002 w sprzyjających warunkach termicznych i wilgotnościowych rośliny bielunia odznaczały się większą wysokością i wykształciły więcej liści, aniżeli w latach 2004 i 2005. Początek owocowania bielunia, a także świeża masa ziela, uzależnione były również od warunków pogodowych. W roku 2002 owocowanie rozpoczęło się po 77 dniach od siewu, zaś w latach 2004 i 2005 później, gdyż po 86 i 84 dniach. Większą świeżą masą odznaczały się rośliny zebrane w roku 2005 (średnio 1,86 kg), aniżeli w roku 2002 (średnio 1,48 kg).

Słowa kluczowe – key words: bielun indiański – thorn-apple, wzrost – growth, plonowanie – yielding, warunki pogodowe – weather conditions

WSTĘP

Bielun indiański (*Datura innoxia* Mill.) należy do rodziny *Solanaceae*. Pochodzi z Ameryki Południowej i Środkowej. Jest to roślina ciepłolubna i wieloletnia, ale w klimacie umiarkowanym w uprawie jest rośliną jednoroczną (Rumińska i Ożarowski, 1990).

Rośliny bielunia indiańskiego, a także innych gatunków bielunia są bardzo okazałe, o efektownych trąbkowych kwiatach, co sprawia, że są niezwykle dekoracyjne. Wiele gatunków *Datura* jest jednak roślinami trującymi, gdyż wytwarzają alkaloidy z grupy tropanu (Kohlmünzer, 1998). W roślinach bielunia in-

diańskiego występują: skopolamina, hioscyjamina i hiostyna (Czabajka i in., 1973, Philipow i Bercov, 2002). Bieleń indiański uprawiany jest w Polsce dla potrzeb przemysłu zielarskiego i wykorzystywany do produkcji leków o działaniu rozkurczowym (Czapska, 1991).

Z uwagi na duże wymagania cieplne bieleń indiańskiego celem niniejszej pracy było określenie wpływu warunków pogodowych na dynamikę wzrostu roślin oraz plonowanie bieleń indiańskiego.

MATERIAŁ I METODA

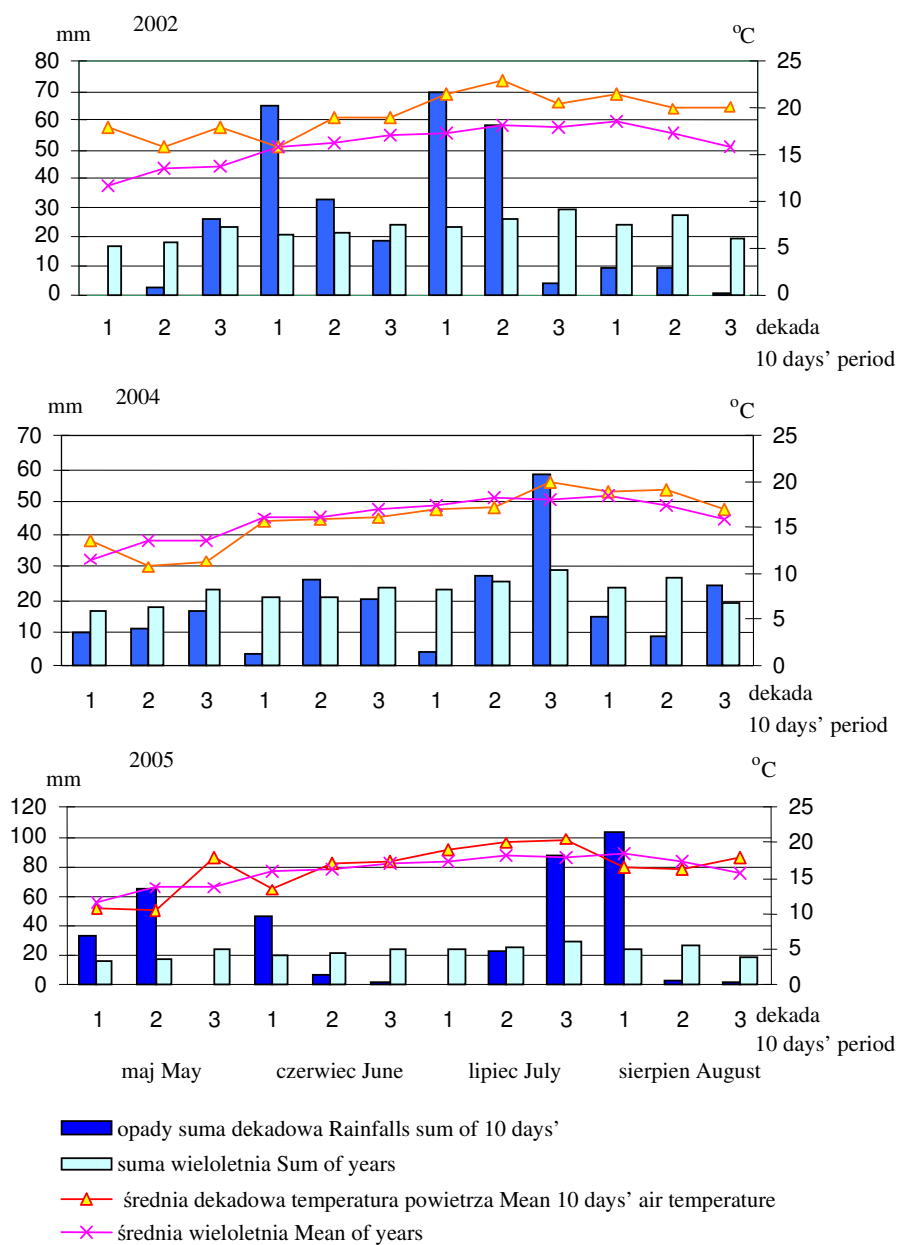
Doświadczenia uprawowe przeprowadzono w latach 2002 oraz 2004 i 2005 w Gospodarstwie Doświadczalnym Akademii Rolniczej w Lublinie, w Felinie.

Charakterystykę warunków pogodowych w okresie wegetacji bieleń indiańskiego opracowano na podstawie wyników Obserwatorium Agrometeorologicznego AR w Lublinie. Mając na uwadze duże wymagania termiczne bieleń indiańskiego na podstawie wartości średniej dobowej temperatury powietrza z okresu maj-sierpień obliczono sumy temperatury efektywnej (powyżej + 10°C), a następnie porównano i oceniono warunki termiczne w latach prowadzenia badań.

Bieleń indiański uprawiany był na glebie płowej wytworzonej z utworów lessowych na marglach kredowych (zawartość substancji organicznej 1,6 %). Materiał badawczy stanowiły rośliny bieleń indiańskiego odmiany 'Indianka'. Doświadczenie założono w pierwszej dekadzie maja w 4 replikacjach (powierzchnia poletka 4,32 m²). Zastosowano rozstaw 0,6 x 0,6 m, wysiewając po 3 nasiona w gnieździe. Nawożenie i zabiegi pielęgnacyjne prowadzono zgodnie z zasadami przyjętymi dla tej rośliny. W okresie wegetacji bieleń na podstawie 12 losowo wybranych roślin (po 3 w replikacji) przeprowadzono obserwacje faz wzrostu i rozwoju. Ustalono początek i pełnię wschodów. W fazie pierwszych liści właściwych wykonano przerywkę roślin, pozostawiając po jednej roślinie w gnieździe. Pomiar biometryczny roślin (wysokość roślin oraz liczba liści na roślinie), a także obserwacje kwitnienia i owocowania wykonywano co 7 dni. Początek kwitnienia i owocowania wyznaczono w dniu, gdy na co najmniej trzech roślinach z dwunastu widoczne były na pierwszych rozgałęzieniach kwiaty w pełni kwitnienia a następnie dorastające owoce. Zbiór roślin bieleń indiańskiego przeprowadzono w okresie pełni kwitnienia, co we wszystkich latach badań przypadało na trzecią dekadę sierpnia (Rumińska, 1973). Ziele bieleń indiańskiego suszono w dostosowanej profesjonalnie do tego celu suszarni zgodnie z wymaganiami dla *datura innoxia herba* (Zaorski i Sugier, 2001; PN-85/R-87017, 1985). Dla każdej rośliny określono świeżę oraz powietrznie suchą masę części nadziemnej według wymagań Polskiej Normy PN-85/R-87017.

WYNIKI I DYSKUSJA

Przebieg warunków pogodowych w okresie wegetacji bieleń indiańskiego był w latach 2002, 2004–2005 zdecydowanie zróżnicowany pod względem temperatury powietrza oraz gleby na głębokości 10 cm, a także sumy opadów atmosferycznych (ryc. 1, tab. 1).



Ryc. 1. Średnie dekadowe temperatury powietrza i sumy opadów w latach 2002, 2004–2005 w porównaniu do wartości wieloletnich
Mean 10 days' air temperatures and sums of rainfalls in years 2002, 2004–2005 in comparison to the values of many years

Tab. 1. Sumy temperatury efektywnej powietrza oraz temperatura gleby (głębokość 10 cm) w okresie wegetacji bielunia indiańskiego w latach 2002, 2004 i 2005
Sums of effective air temperature and soil temperature (depth 10 cm) in the period of thorn-apple vegetation in years 2002, 2004 i 2005

Miesiąc Month	Sumy temperatury efektywnej powietrza Sums of effective air temperature			Temperatura gleby (10 cm) (°C) Soil temperature (°C)		
	2002	2004	2005	2002	2004	2005
	Maj May	227,2	69,8	117,1	19,5	13,9
Czerwiec June	233,6	175,5	180,8	19,8	19,0	19,4
Lipiec July	368,8	250,9	302,8	23,2	20,5	22,4
Sierpień August	334,8	256,1	215,7	22,1	20,2	19,1
Średnia Multi-year mean	1164,4	752,3	816,4	21,1	18,4	18,8

Bardziej korzystne warunki pogodowe, zwłaszcza termiczne, dla wzrostu i rozwoju bielunia indiańskiego panowały w roku 2002 niż w latach 2004 i 2005. Świadczą o tym sumy temperatury efektywnej powietrza (wyższej od 10°C), która w roku 2002 była zdecydowanie większa (1165,4°C) niż w latach 2004 (752,3°C) i 2005 (816,4°C) (tab. 1). W roku 2002 średnie dekadowe temperatury powietrza każdego miesiąca były wyższe od ich wartości z wielolecia (1951–2000). W roku 2004 były natomiast zbliżone do wielolecia z wyjątkiem drugiej i trzeciej dekady maja, gdyż wówczas odnotowano zdecydowanie niższe temperatury aniżeli w analogicznym okresie w roku 2004. W roku 2005 temperatura powietrza trzeciej dekady maja była zdecydowanie wyższa od wartości wieloletniej tej dekady i zbliżona do wieloletniej lipca oraz pierwszej i drugiej dekady sierpnia. W dużej zależności od temperatury powietrza kształtowała się temperatura gleby na głębokości 10 cm (tab. 1). W roku 2002 w okresie uprawy bielunia temperatura gleby była wyższa aniżeli w analogicznym czasie w latach 2004 i 2005. Największe różnice temperatury gleby pomiędzy latami badań notowano w maju, a więc w okresie kiełkowania nasion bielunia – 2002 (19,5°C), 2004 (13,9°C) i 2005 (14,3°C).

W latach 2002 i 2004–2005 wystąpiły również odmienne warunki wilgotnościowe (ryc. 1). W okresie kiełkowania nasion w maju w latach 2002 i 2004 stwierdzono niedobór opadów. W roku 2005 suma opadów w tym miesiącu była większa od wartości wieloletnich. W następnych miesiącach w roku 2002 wystąpiły bardzo obfite opady: czerwiec – 116,8 mm i lipiec – 131,8 mm. W roku 2004 w czerwcu wystąpił niedobór opadów (49,9 mm) zaś w lipcu suma

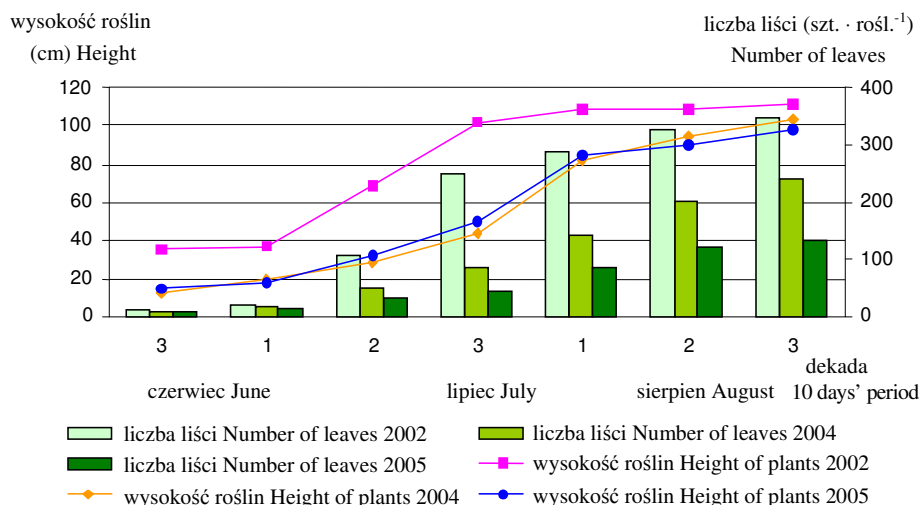
(90,5 mm) nieznacznie przewyższała wartości wieloletnie tego miesiąca. W roku 2005 rozkład opadów był bardzo zróżnicowany. W czerwcu stwierdzono niedostatek opadów, a w trzeciej dekadzie lipca oraz pierwszej dekadzie sierpnia suma opadów kilkakrotnie przewyższała wartości wieloletnie dla tego okresu. W czasie poprzedzającym zbiór ziela bielunia (w sierpniu) w latach 2002 (18,7 mm) i 2004 (48,5 mm) odnotowano niedobór opadów. W roku 2005 w pierwszej dekadzie sierpnia wystąpiły bardzo obfite opady, których suma przekraczała 100 mm. Na podstawie charakterystyki warunków wilgotnościowych można wnioskować, że bardziej korzystne do kiełkowania nasion bielunia wystąpiły w maju 2005 roku, a więc w trzecim roku badań, w którym początek wschodów zaobserwowano po 20 dniach po siewie, zaś w latach 2002 i 2004 nieznacznie później, bo po 23–24 dniach (tab. 2) (Załęcki, 1989; Rumińska i Ożarowski, 1990). Nasiona bielunia indiańskiego kiełkują dobrze i szybko, gdy temperatura powietrza i gleby jest wysoka i wynosi 18–20°C. Wschody następują wówczas po kilkunastu dniach (Czapska, 1991; Rumińska i Ożarowski, 1990). Oceniając warunki pogodowe w latach 2002, 2004–2005 można stwierdzić, że w okresie kiełkowania nasion nie były optymalne dla bielunia, gdyż w zależności od lat pełnia wschodów nasion występowała po 28–31 dniach od siewu nasion.

Tab. 2. Niektóre obserwacje wzrostu, kwitnienia oraz owocowania roślin bielunia indiańskiego w latach 2002, 2004 i 2005
Some observations of growth, flowering and fructification of thorn-apple in the years 2002, 2004 and 2005

Rok Year	Data obserwacji Date of observations			Liczba dni od siewu nasion Days after sowing		
	2002	2004	2005	2002	2004	2005
Siew Sowing	10.05	10.05	10.05	-	-	-
Początek wschodów Beginning of emergence	03.06	02.06	30.05	24	23	20
Pełnia wschodów Full emergence	10.06	09.06	07.06	31	30	28
Początek kwitnienia Beginning of flowering	26.07	28.07	26.07	77	79	77
Początek owocowania Beginning of fructification	26.07	04.08	02.08	77	86	84
Zbiór – data Harvest – date	20.08	29.08	25.08	102	111	107

Ciepła pogoda w miesiącach letnich decyduje w dużym stopniu o tempie wzrostu roślin bielunia i ilości wytwarzanej biomasy (Czabajka i Okoniewska, 1969; Rumińska, 1973; Czapska, 1991). Rośliny bielunia indiańskiego różniły się w latach prowadzenia badań pod względem dynamiki wzrostu (wysokość

roślin i liczba liści na roślinie). W roku 2002 w okresie od trzeciej dekady czerwca do drugiej dekady sierpnia rośliny bielunia odznaczały się większą wysokością, a także wykształciły większą liczbę liści w porównaniu do analogicznego okresu w latach 2004 i 2005 (ryc. 2). Zdecydowanie korzystniejsze warunki pogodowe w miesiącach czerwiec-lipiec sprzyjały lepszej dynamice wzrostu roślin (Załęcki, 1989). W tym samym czasie w latach 2004 i 2005 odnotowano niższą temperaturę powietrza, mniejsze opady i wówczas rośliny bielunia osiągnęły mniejszą wysokość i wykształciły zdecydowanie mniej liści.



Ryc. 2. Dynamika wzrostu roślin bielunia indiańskiego
Dynamics of thorn-apple plants growth

Nie zaobserwowano wpływu warunków pogodowych na początek kwitnienia roślin bielunia indiańskiego (tab. 2). We wszystkich latach badań faza ta rozpoczynała się w tym samym czasie 26–28 lipca, po 77–79 dniach od siewu nasion. Wykazano natomiast różnice w latach badań co do początku owocowania tej rośliny. W korzystniejszych warunkach pogodowych w roku 2002 owocowanie roślin bielunia rozpoczęło się wcześniej – w trzeciej dekadzie lipca, po 77 dniach od siewu, zaś w latach 2004 i 2005 w pierwszej dekadzie sierpnia – po 86 i 84 dniach od siewu.

Rośliny bielunia indiańskiego odmiany 'Indianka' różniły się istotnie w latach badań pod względem ilości świeżej masy. Istotnie więcej świeżej masy wykształciły rośliny bielunia indiańskiego w roku 2005 (średnio 1,86 kg-rośl.⁻¹) aniżeli 2002 (średnio 1,48 kg-rośl.⁻¹). W roku 2005 rośliny bielunia wykształciły grube łodygi i pędy, ale zdecydowanie mniejszą liczbę liści.

Tab. 3. Średnia świeża i powietrznie sucha masa rośliny bielunia indiańskiego oraz średni plon świeżego i powietrznie suchego ziela
Average fresh and air-dry weight of thorn-apple and average fresh and air-dry yield of herb

	Świeża masa Fresh weight (kg·rośl. ⁻¹)	Powietrznie sucha masa Air-dry weight (kg·rośl. ⁻¹)	Plon świeżego ziela Yield of fresh herb (kg·100 m ⁻²)	Plon powietrznie suchego ziela Yield of air-dry herb (kg·100 m ⁻²)
2002	1,48	0,22	411	61
2004	1,64	0,20	456	56
2005	1,86	0,20	517	56
Średnio Mean	1,66	0,21	461	58
NIR _{0,05} LSD _{0,05}	0,125	n.i.	34,6	n.i.

Z całą pewnością bardzo duże opady w roku 2005, które wystąpiły w pierwszej dekadzie sierpnia (ponad 100 mm) miały znaczący wpływ na ilość świeżej masy bielunia. Istotnie największy plon ziela bielunia otrzymano w roku 2005 (517 kg·100 m⁻²) w porównaniu do plonów z lat 2002 (411 kg·100 m⁻²) oraz 2004 (456 kg·100 m⁻²). Statystycznie nie wykazano natomiast istotnych różnic w ilości powietrznie suchej masy bielunia oraz uzyskanej w latach 2002, 2004 i 2005 (tab. 3).

Wyniki przeprowadzonych badań upoważniają do stwierdzenia, że istnieje duży wpływ pogody w okresie wegetacji bielunia uprawianego w klimacie Lubelszczyzny na niektóre fazy wzrostu i rozwoju tej rośliny. W niniejszej pracy wykazano wpływ warunków meteorologicznych na długość okresu wschodów, dynamikę wzrostu roślin (wysokość i liczba liści), początek owocowania oraz plon świeżego ziela bielunia indiańskiego.

WNIOSKI

1. Niska temperatura powietrza i gleby oraz niedobór opadów, które wystąpiły po siewie nasion wpływały na opóźnienie wschodów roślin bielunia indiańskiego.
2. Sprzyjające warunki termiczne oraz wilgotnościowe oddziaływały korzystnie na dynamikę wzrostu roślin bielunia indiańskiego. W roku 2002 rośliny bielunia odznaczały się większą wysokością, a także wykształciły więcej liści niż w latach 2004 i 2005.
3. Ciepła pogoda miała wpływ na początek owocowania bielunia indiańskiego. W roku 2002 owocowanie rozpoczęło się wcześniej – po 77 dniach od siewu – niż w latach 2004 i 2005 – po 86 i 84 dniach.

4. Duże opady, które wystąpiły w okresie poprzedzającym zbiór wpływały na plon świeżego ziela bielunia indiańskiego. Rośliny zebrane w roku 2005 odznaczały się istotnie większą świeżą masą ziela (średnio 1,86 kg), aniżeli w roku 2002 (średnio 1,48 kg).

PIŚMIENNICTWO

- Czapska A. 1991. Bieluń indiański – przemysłowa roślina zielarska. *Wiad. Ziel.*, 11:7-8.
- Czabajka W., Jernas B., Lutomski J., Turowska M. 1973. Ilościowe oznaczanie alkaloidów tropanowych w świeżym soku roślin z rodziny psiankowatych. *Herb. Pol.*, 19: 223-231.
- Czabajka W., Okoniewska J. 1969. Wyniki prac nad bieluniem indiańskim. Cz. I. Biologia kwitnienia i owocowania. Cz. II. Badania nad terminami siewu. *Herb. Pol.*, 15: 125-133, 133-143.
- Polska Farmakopea IV, vol. 2, 1970. PZWL. Warszawa.
- Polska Norma, 1985, Surowce zielarskie. Ziele suszone. PN-85/R-87017. PKNMiJ.
- Kohlmünzer S. 1998. Farmakognozja. PZWL. Warszawa: 429, 435-436.
- Philipov S., Bercov S. 2002. GC-MS investigation of tropane alkaloids in *Datura stramonium*. *Z. Naturforsch.* 57c: 559-561.
- Rumińska A. 1973. Rośliny lecznicze. Podstawy biologii i agrotechniki. PWN. Warszawa: 249-267.
- Rumińska A., Ożarowski A. 1990. Leksykon roślin leczniczych. PWR i L. Warszawa: 4-65.
- Załęcki R. 1989. Nawadnianie i nawożenie azotowe bielunia indiańskiego. *Wiad. Ziel.* 8/9: 7-9.
- Zaorski T., Sugier D. 2001. Możliwości wykorzystania rolniczych suszarń chmielu i tytoniu do suszenia surowców zielarskich. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sec. EEE, (Hortic.)* 9 sup.: 129-134.

SUMMARY

The experiment was conducted in the years 2002 and 2004-2005 at the Felin Experimental Station of the Agricultural University in Lublin. In the years of the experiment in the period of thorn-apple vegetation the course of weather conditions varied as for as the air and soil temperatures as well as the sums of rainfalls are concerned. The biggest sensitivity to the weather conditions was observed in the period of emergence of thorn-apple. In the year 2002, there were more favourable weather conditions, and the plants of thorn-apple were higher and produced more leaves in comparison to the years 2004 and 2005. The beginning of fructification of thorn-apple and the fresh weight depended on weather conditions. In the year 2002 the fructification began 77 days after sowing and in the years 2004 and 2005 it began later-after 86 and 84 days. The plants of thorn-apple of the 2005 crop produced a bigger amount of fresh weight than the plants of 2002 crop.