

Tomasz Paweł Kurowski, Krzysztof Jankowski\*

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Katedra Fitopatologii i Entomologii, \* Katedra Produkcji Roślinnej

## Zdrowotność katroanu abisyńskiego i lnianki jarej w zależności od sposobu nawożenia

### Sanitary state of crambe and spring false flax in relation to way of fertilization

Słowa kluczowe: katroan abisyński, lnianka jara, choroby, nawożenie N, S i Mg

Key words: crambe, spring false flax, diseases, N, S and Mg fertilization

W pracy przedstawiono wyniki 3-letnich badań polowych nad stanem sanitarnym lnianki jarej (odm. Borowska) i katroanu abisyńskiego (odm. Borowski) uprawianych w warunkach zróżnicowanego nawożenia przedsiewnego (S lub Mg) oraz pogłównego azotem (0, 20, 40, 35+5 kg·ha<sup>-1</sup>). Na liściach katroanu abisyńskiego we wszystkich latach badań obserwowano czerń krzyżowych (*Alternaria alternata*, *A. brassicae*, *A. brassicicola*) – indeks porażenia od 19 do 61%. Porażenie łodyg przez grzyby z rodzaju *Alternaria* obserwowano jedynie w 1998 (Ip. = 61%) i 1999 roku (Ip. = 5%). Na liściach lnianki jarej we wszystkich latach badań wystąpił w niewielkim nasileniu (Ip. = 0,6–3,5%) mączniak rzekomy krzyżowych (*Peronospora parasitica*), w latach 1998–1999 bielik krzyżowych (*Albugo candida*) i szara pleśń (*Botrytis cinerea*), a w 1999 roku mączniak prawdziwy lnianki (*Erysiphe cichoracearum*). Choroby zdecydowanie najsilniej oparowały katroan abisyński i lniankę jarą w 1998 roku w warunkach dużej ilości opadów, szczególnie w fazie pąkowania i kwitnienia roślin. Zastosowanie dolistnego nawożenia mocznikiem wpłynęło korzystnie na zdrowotność roślin, zaś nawożenie siarką jedynie w niewielkim stopniu zmniejszyło nasilenie chorób.

Results of three year study on health status of spring false flax (cv. Borowska) and crambe (cv. Borowski) grown under conditions of sulphur or magnesium application before sowing and nitrogen top dressing (at the rates 0, 20, 40, 35+5 kg·ha<sup>-1</sup>) are presented in the paper. *Alternaria* blight (*Alternaria alternata*, *A. brassicae*, *A. brassicicola*) was observed on crambe leaves in all years of study (injury index from 19 to 61%). Stem infestation by *Alternaria* sp. was found only in 1998 (injury index = 61%) and 1999 (injury index = 5%). Low incidence of downy mildew (*Peronospora parasitica*) was recorded (injury index = 0.6–3.5%) on false flax leaves in all years of study. In 1998 and 1999 white blister (*Albugo candida*) and grey mould (*Botrytis cinerea*) were found and in 1999 a powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum*) was observed. The highest infestation on crambe and spring false flax was found in 1998 under conditions of high precipitation rate occurring at the phase of bud emergence and plant flowering. Foliar nutrition with urea favourably affected health status of studied plants and sulphur application before sowing reduced diseases occurrence only to some extent.

## Wstęp

---

Znaczenie gospodarcze jarych roślin oleistych jest obecnie małe, nie tylko ze względu na ich niski, w porównaniu z rzepakiem ozimym, potencjał plonotwórczy, ale również ze względu na ograniczone konsumpcyjne wykorzystanie tłuszczu oraz reszty beztłuszczowej nasion. Specyficzny skład kwasów tłuszczowych oraz duża zawartość substancji biologicznie czynnych w beztłuszczowej reszcie nasion (Niewiadomski 1984) eliminują większość jarych roślin oleistych z rynku surowców konsumpcyjnych. Wieloletnie badania Muśnickiego i współautorów (1997) wskazują na możliwość opłacalnej ich uprawy na cele specjalne, tj. na potrzeby cukiernicze i farmaceutyczne (mak, dynia oleista), przyprawowe (gorczyca), warzywne (soja omszona, rzeżucha siewna) oraz do produkcji nasion na poplony ścierniskowe (rzodkiew oleista). Mogą one również stanowić cenne rośliny wysiewane alternatywnie w przypadku wymarzenia rzepaku ozimego (Muśnicki i in. 1997, Toboła i Muśnicki 1999). Ich znaczenie szczególnie wzrasta w warunkach uprawy zbóż w długich ciągach monokulturowych (Kuś i Jończyk 1999). Zawarte w tkankach roślin glukozytolany, a także późniejsze produkty ich rozpadu, odznaczają się właściwościami antybakteryjnymi i antygrzybowymi (Schung i Ceynowa 1990) oraz wysokim potencjałem allelopatycznym w stosunku do roślinności segetalnej (Oleszek 1994). Badania Szczepiota i Ojczyk (2002) wykazały, iż wartość nawozowa i fitosanitarna roślin oleistych znajduje swoje odzwierciedlenie w przyroście plonu ziarna pszenicy ozimej o 1,8–7,0 dt z ha.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu stosowania siarki oraz zróżnicowanych sposobów nawożenia azotem na nasilenie występowania chorób katranu abisyńskiego i lnianki jarej.

## Material i metody

---

Badania realizowano w latach 1997–1999 na poletkach doświadczalnych Zakładu Produkcyjno-Doświadczalnego w Bałcynach koło Ostródy. Doświadczenie założono metodą podbłoków równoważnych (split-plot) w trzech powtórzeniach. Zastosowano następujący układ zmiennych:

czynnik I nawożenie przedsiewne:

1 — siarka w dawce 25 kg·ha<sup>-1</sup>,

2 — magnez w dawce 5 kg·ha<sup>-1</sup>;

czynnik II nawożenie pogłówne azotem (kg·ha<sup>-1</sup>):

a — 0,

b — 20 (mocznik – forma stała),

c — 35 (mocznik – forma stała) + 5 (wodny roztwór mocznika),

d — 40 (mocznik – forma stała).

Doświadczenie zlokalizowano na glebie płowej, średniopylastej, wytworzonej z gliny lekkiej, kompleksu pszennego dobrego, o odczynie lekko kwaśnym. Poziom przedsięwzięcia nawożenia azotem, fosforem i potasem był w doświadczeniu stały ( $40 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $30 \text{ kg P}_2\text{O}_5\cdot\text{ha}^{-1}$ ,  $55 \text{ kg K}_2\text{O}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Siarkę i magnez stosowano w postaci nawozów wieloskładnikowych (NPKS lub NPKMg). Poglówne nawożenie azotem w formie mocznika stosowano na początku pąkowania roślin, zaś wodny roztwór mocznika (5%) aplikowano dolistnie w pełni pąkowania.

Nasiona katroanu abisyńskiego (odm. Borowski) i lnianki jarej (odm. Borowska) wysiewano w pierwszej (1999) bądź trzeciej dekadzie kwietnia (1997, 1998) w liczbie 100 kielkujących owoców katroanu abisyńskiego i 300 kielkujących nasion lnianki na  $1 \text{ m}^2$  powierzchni. Nasiona obu gatunków wysiewano na poletkach o powierzchni  $7,5 \text{ m}^2$  w rozstawie rzędów 20 cm.

W okresie wegetacji szacowano stopień porażenia katroanu abisyńskiego i lnianki jarej przez poszczególne patogeny. W opracowaniu wykorzystano wyniki obserwacji wykonane po kwitnieniu roślin. Nasilenie chorób oceniano przy użyciu 5-stopniowej skali Hillstranda i Aulda (1982), a wyniki podano w postaci indeksu porażenia. Wyniki opracowano statystycznie przy poziomie istotności 0,05 z zastosowaniem testu Duncana.

## Wyniki badań

W 1997 roku układ warunków wilgotnościowo-termicznych był korzystny dla wzrostu i rozwoju jarych roślin oleistych (tab. 1).

Tabela 1

Układ warunków wilgotnościowo-termicznych — *Pattern of weather conditions*

Lata badań <i>Years of the studies</i>	Miesiące — <i>Months</i>				
	IV	V	VI	VII	VIII
Średniodobowa temperatura powietrza — <i>Daily mean temperature</i> [°C]					
1997	4,0	11,4	15,7	16,9	18,3
1998	9,0	13,3	16,2	16,3	15,2
1999	8,3	11,0	16,7	19,2	16,9
Średniodobowa temperatura (1961–90) <i>Daily mean temperature (1961–90)</i>	9,0	12,4	15,7	16,9	16,5
Opady atmosferyczne — <i>Precipitation</i> [mm]					
1997	22,6	99,0	71,7	187,6	25,1
1998	44,5	58,3	141,9	57,5	58,3
1999	101,6	69,1	155,6	75,5	53,0
Średnie miesięczne opady (1961–90) <i>Mean monthly precipitation (1961–90)</i>	35,2	56,7	68,3	81,3	78,1

Średniodobowa temperatura w 1997 roku jedynie przed siewem klatru abisyńskiego i lnianki jarej (kwiecień) i tuż przed zbiorem (sierpień) odbiegała od średniej z wielu lat. Opady atmosferyczne w okresie wschodów, pąkowania i początku kwitnienia klatru abisyńskiego i lnianki jarej (maj, czerwiec) utrzymywały się na poziomie przeciętnej. W pełni kwitnienia i w okresie dojrzewania roślin (lipiec) zanotowano opady przewyższające ponad dwukrotnie średnią wieloletnią. W tym roku badań warunki pogodowe nie sprzyjały rozwojowi chorób na badanych roślinach. W latach 1998 i 1999 średniodobowa temperatura powietrza w okresie wegetacji klatru i lnianki nie odbiegała znacząco od średniej wieloletniej. Opady atmosferyczne w okresie wschodów również utrzymywały się na poziomie średniej z wielolecia. Pąkowanie i kwitnienie roślin przebiegało jednak w warunkach obfitych opadów (dwukrotnie wyższych od średnich z wielolecia). Panujące w obydwu latach warunki pogodowe sprzyjały rozwojowi chorób klatru i lnianki.

Na liściach klatru abisyńskiego (tab. 2) we wszystkich latach badań obserwowano czerń krzyżowych (*Alternaria alternata*, *A. brassicae*, *A. brassicicola*). Porażenie łodyg przez grzyby z rodzaju *Alternaria* wystąpiło jedynie w 1998 i 1999 roku (tab. 3). Zdecydowanie najwyższe nasilenie czerni krzyżowych na liściach i łodygach odnotowano w 1998 roku (tj. w roku o obfitych opadach w okresie pąkowania i kwitnienia roślin). Poglówne zastosowanie azotu (20, 40 kg·ha<sup>-1</sup>) powodowało pogorszenie zdrowotności roślin klatru (tab. 2, 3). Należy jednak podkreślić, iż dolistna aplikacja części azotu w formie wodnego roztworu mocznika (35 + 5) istotnie zmniejszyła porażenie liści przez grzyby z rodzaju

Tabela 2

Nasilenie czerni krzyżowych na liściach klatru abisyńskiego – indeks porażenia w %  
Intensity of *Alternaria blight* on leaves of *crambe* – injury index in %

Nawożenie poglówne N Nitrogen top dressing	Lata — Years									Średnia Mean
	1997			1998			1999			
	S	Mg	średnia mean	S	Mg	średnia mean	S	Mg	średnia mean	
0	14,0	18,3	16,2 a	58,7	55,3	57,0 a	20,3	25,7	23,0 a	32,1 x
20	19,3	21,0	20,2 b	59,7	65,3	62,5 b	27,0	27,3	27,2 b	36,6 y
35 + 5	15,7	18,3	17,0 a	56,7	62,0	59,3 a	23,7	22,7	23,2 a	33,2 x
40	22,0	24,0	23,0 c	63,0	68,7	65,8 c	28,3	30,3	29,3 b	39,4 z
Średnia Mean	15,3 a	20,4 b	—	59,5	62,8	—	24,8	26,5	—	—

S — przedsiewne nawożenie siarką — before sowing sulphur fertilization

Mg — przedsiewne nawożenie magnezem — before sowing magnesium fertilization

\* — wartości wierszy i kolumn oznaczone różnymi literami różnią się od siebie istotnie  
values in the same line and column followed by different letters are significantly different

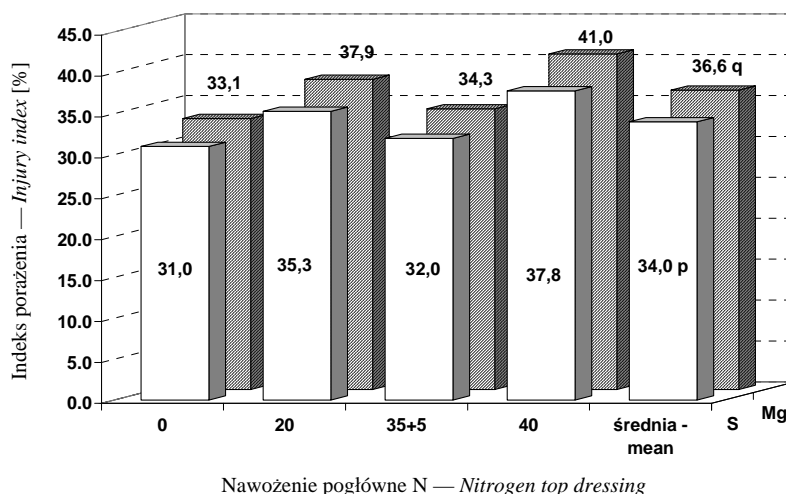
Tabela 3

Nasilenie czerni krzyżowych na łodygach katroanu abisyńskiego – indeks porażenia w %  
*Intensity of Alternaria blight on stems of crambe – injury index in %*

Nawożenie pogłowne N <i>Nitrogen top dressing</i>	Lata — Years						Średnia <i>Mean</i>
	1998			1999			
	S	Mg	średnia <i>mean</i>	S	Mg	średnia <i>mean</i>	
0	53,7	51,7	52,7 a	3,7	4,3	4,0 a	28,4 x
20	63,7	66,3	65,0 b	4,7	5,7	5,2 a	35,1 y
35 + 5	61,3	63,3	62,3 ab	4,0	5,0	4,5 a	33,6 y
40	63,3	68,7	66,0 b	6,3	7,7	7,0 b	36,5 y
Średnia — <i>Mean</i>	60,5	62,5	—	4,7	5,7	—	—

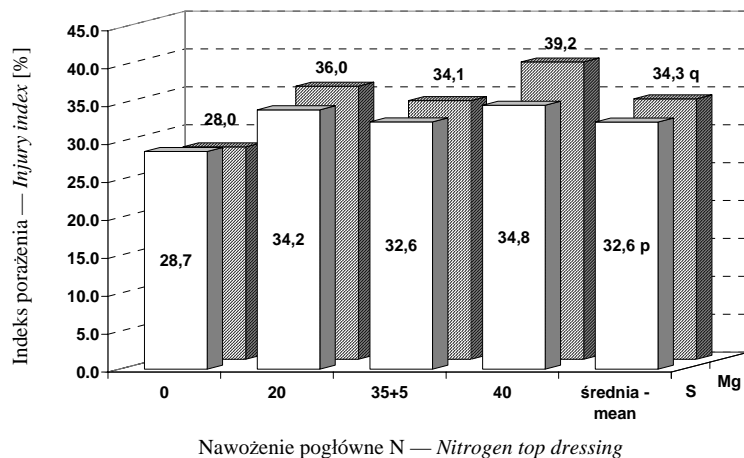
Objaśnienia pod tabelą 2 — *Explanations as in Table 2*

*Alternaria* (tab. 3). Przewidywane nawożenie siarką nieznacznie (choć różnice statystycznie udowodniono) ograniczało występowanie czerni krzyżowych na liściach i łodygach katroanu abisyńskiego (rys. 1, 2).



Objaśnienia pod tabelą 2 — *Explanations as in Table 2*

Rys. 1. Nasilenie czerni krzyżowych (*Alternaria alternata*, *A. brassicae*, *A. brassicicola*) na liściach katroanu abisyńskiego (średnio dla 3 lat) — *Intensity of Alternaria blight* (*Alternaria alternata*, *A. brassicae*, *A. brassicicola*) on leaves of crambe (means for 3 years)



Objaśnienia pod tabelą 2 — Explanations as in Table 2

Rys. 2. Nasilenie czerni krzyżowych (*Alternaria alternata*, *A. brassicae*, *A. brassicicola*) na łodygach kataranu abisyńskiego (średnio dla 2 lat) — Intensity of *Alternaria* blight (*Alternaria alternata*, *A. brassicae*, *A. brassicicola*) on stems of crambe (means for 2 years)

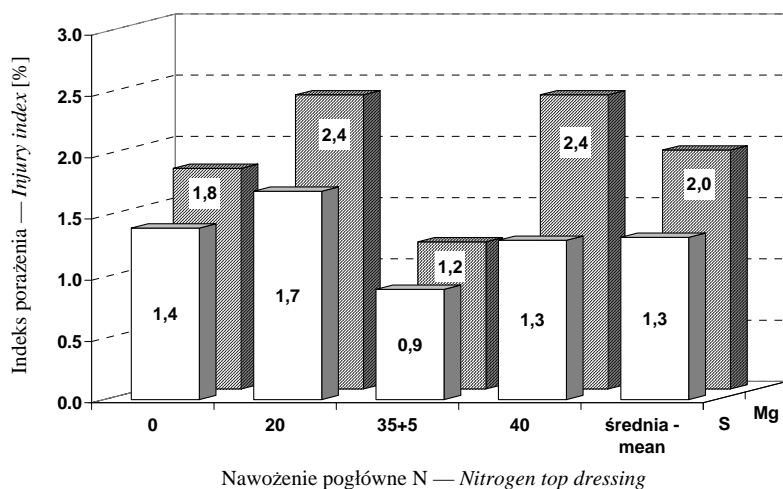
Na liściach Inianki jarej, we wszystkich latach badań, wystąpił w niewielkim nasileniu mączniak rzekomy krzyżowych (*Peronospora parasitica*). Choroba rozwijała się przede wszystkim na liściach rozgałęzień bocznych. Średnio dla 3 lat badań nie stwierdzono różnicującego wpływu nawożenia Mg, S i N na występowanie na liściach Inianki jarej mączniaka rzekomego (tab. 4, rys. 3). Najwyższy indeks porażenia odnotowano w 1998 roku i tylko w tym roku stwierdzono korzystny wpływ nawożenia siarką oraz wyższych dawek azotu ( $40 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) na obniżenie porażenia roślin (tab. 4).

Tabela 4

Nasilenie mączniaka rzekomego na liściach Inianki jarej – indeks porażenia w %  
Intensity of downy mildew on leaves of false flax – injury index in %

Nawożenie pogłówne N Nitrogen top dressing	Lata — Years									Średnia Mean
	1997			1998			1999			
	S	Mg	średnia mean	S	Mg	średnia mean	S	Mg	średnia mean	
0	0,3	0,3	0,3	3,3	4,7	4,0 b	0,7	0,3	0,5	1,6
20	0,3	0,7	0,5	3,7	5,3	4,5 b	1,0	1,3	1,2	2,1
35 + 5	0,0	0,3	0,2	2,3	2,7	2,5 a	0,3	0,5	0,4	1,0
40	1,0	1,3	1,2	2,0	3,7	2,8 a	1,0	2,3	1,7	1,9
Średnia Mean	0,4	0,7	—	2,8 a	4,1 b	—	0,8	1,1	—	—

Objaśnienia pod tabelą 2 — Explanations as in Table 2



Objaśnienia pod tabelą 2 — Explanations as in Table 2

Rys. 3. Nasilenie mączniaka rzekomego (*Peronospora parasitica*) na liściach lnianki jarej (średnio dla 3 lat) — Intensity of downy mildew (*Peronospora parasitica*) on leaves of false flax (means for 3 years)

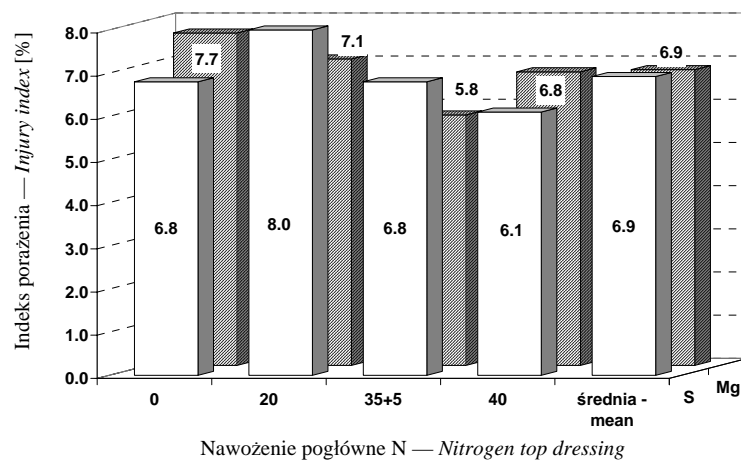
Tylko w 1998 i 1999 roku na wierzchołkach rozgałęzień bocznych lnianki jarej wystąpił bielik krzyżowych (*Albugo candida*). W większym nasileniu opławał lniankę w 1999 roku (tab. 5). Najsłabiej atakowane były rośliny w kombinacji, w której część azotu zaaplikowano dolistnie, a najsilniej nawożone doglebowo azotem na poziomie 20 kg·ha<sup>-1</sup> lub nie nawożone. Nie stwierdzono istotnego wpływu nawożenia przedsiewnego magnezem i siarką na porażenie łodyg przez *Albugo candida* (rys. 4).

Tabela 5

Nasilenie bielika krzyżowych na pędach lnianki jarej – indeks porażenia w %  
Intensity of white blister on stems of false flax – injury index in %

Nawożenie pogłównie N Nitrogen top dressing	Lata — Years						Średnia Mean
	1998			1999			
	S	Mg	średnia mean	S	Mg	średnia mean	
0	3,0	3,7	3,3 ab	10,3	11,7	11,0	7,2 z
20	4,3	4,0	4,2 b	11,7	10,3	11,0	7,6 z
35 + 5	2,7	2,7	2,7 a	9,7	9,0	9,3	6,0 x
40	3,0	4,0	3,5 ab	9,3	9,7	9,5	6,5 y
Średnia — Mean	3,3	3,6	—	10,3	10,2	—	—

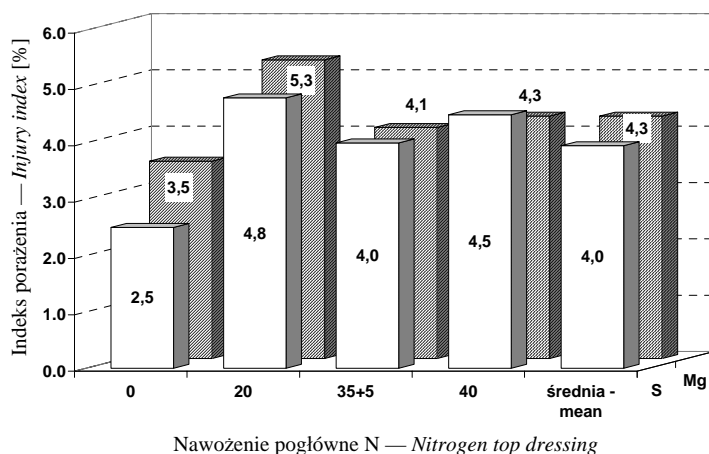
Objaśnienia pod tabelą 2 — Explanations as in Table 2



Objaśnienia pod tabelą 2 — Explanations as in Table 2

Rys. 4. Nasilenie bielika krzyżowych (*Albugo candida*) na łodygach Inianki jarej (średnio dla 2 lat)  
Intensity of white blister (*Albugo candida*) on stems of false flax (means for 2 years)

W tych samych latach w niższych partiach pędów bocznych obserwowano szarą pleśń (*Botrytis cinerea*). Przedsięwzięte nawożenie siarką, średnio w okresie badań, korzystnie wpływało na porażenie łodyg Inianki przez *Botrytis cinerea* (rys. 5). Należy jednak podkreślić, iż korzystny wpływ nawożenia siarką na występowanie szarej pleśni na roślinach Inianki jarej został statystycznie udowodniony w 1999 roku (tab. 6).



Objaśnienia pod tabelą 2 — Explanations as in Table 2

Rys. 5. Nasilenie szarej pleśni (*Botrytis cinerea*) na łodygach Inianki jarej (średnio dla 2 lat)  
Intensity of grey mould (*Botrytis cinerea*) on stems of false flax (means for 2 years)



Stwierdzono również istotny wpływ nawożenia pogłównego azotem na występowanie szarej pleśni na roślinach lnianki. Najniższe porażenie odnotowano na poletkach nie nawożonych pogłównie, a najwyższe na nawożonych dogłębowo dawką 20 kg N·ha<sup>-1</sup> (tab. 6).

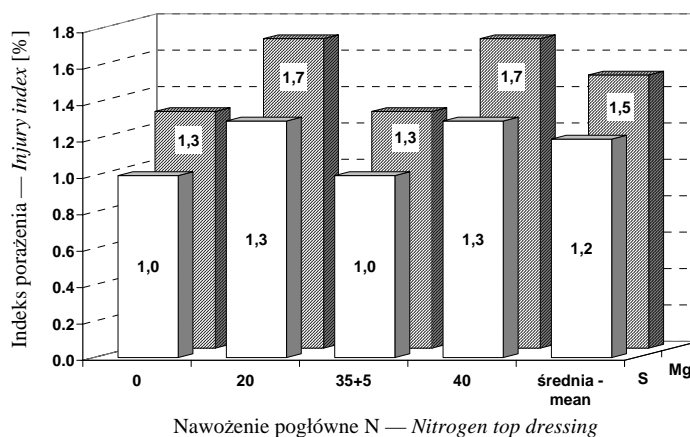
Tabela 6

Nasilenie szarej pleśni na łodygach lnianki jarej – indeks porażenia w %  
Intensity of grey mould on stems of false flax – injury index in %

Nawożenie pogłowne N Nitrogen top dressing	Lata — Years						Średnia Mean
	1998			1999			
	S	Mg	średnia mean	S	Mg	średnia mean	
0	3,7	5,3	4,5	1,3	1,7	1,5 a	3,0 x
20	7,3	7,3	7,3	2,3	3,3	2,8 c	5,1 z
35 + 5	6,0	6,0	6,0	2,0	2,3	2,2 b	4,1 y
40	7,0	6,3	6,7	2,0	2,3	2,2 b	4,4 y
Średnia — Mean	6,0	6,2	—	1,9 a	2,4 b	—	—

Objaśnienia pod tabelą 2 — Explanations as in Table 2

W jednym roku na liściach wystąpił mączniak prawdziwy lnianki (*Erysiphe cichoracearum*). Nasilenie choroby było niewielkie (rys. 6). Zaobserwowano tendencję do mniejszego porażenia lnianki przez *Erysiphe cichoracearum* w obiektach nawożonych przedsięwzięciem siarką oraz nie nawożonych azotem lub nawożonych pogłównie w formie stałej i wodnym roztworem mocznika (35 + 5 kg N·ha<sup>-1</sup>) (niezależnie od sposobu nawożenia przedsięwzięcia).



Objaśnienia pod tabelą 2 — Explanations as in Table 2

Rys. 6. Nasilenie mączniaka prawdziwego (*Erysiphe cichoracearum*) na liściach lnianki siewnej w 1999 roku — Intensity of powdery mildew (*Erysiphe cichoracearum*) on leaves of false flax in 1999

## Dyskusja

---

Wszystkie choroby, oprócz bielika krzyżowych, najsilniej opanowały badane rośliny w 1998 roku, w warunkach obfitych opadów w fazie pąkowania i kwitnienia katroanu abisyńskiego i lnianki jarej. Szczególnie silne było porażenie liści i łodyg katroanu abisyńskiego przez grzyby z rodzaju *Alternaria*. Jednak to nie suma opadów, a ich rozkład decydował o stopniu zainfekowania roślin. Najbardziej sprzyjający patogenom 1998 rok charakteryzował się dużą liczbą dni deszczowych.

W literaturze fitopatologicznej nie ma zbyt wielu doniesień na temat zdrowotności katroanu i lnianki. We wszystkich pracach dotyczących stanu sanitarnego katroanu abisyńskiego (Czyżewska 1969, 1971; Majchrzak i in. 2002; Zarzycka 1969) zwraca się uwagę na znaczenie czerni krzyżowych (*Alternaria* spp.). Również w niniejszych badaniach czern krzyżowych była jedyną chorobą notowaną na katroanie przez cały okres trwania doświadczenia. W 1998 roku, kiedy wystąpiła epidemicznie, powodowała nawet zamieranie porażonych organów.

W przeprowadzonych badaniach na lniance jarej wystąpiły w małym nasileniu: mączniak rzekomy, bielik krzyżowych, szara pleśń i mączniak prawdziwy lnianki. Po części jest to zgodne z wcześniejszymi doniesieniami (Majchrzak i in. 2002, Podlaska 1996), iż lnianka spośród roślin oleistych jest w najmniejszym stopniu atakowana przez patogeny.

Zarysowała się tendencja do słabszego porażenia przez patogeny badanych roślin nawożonych siarką. Jedynie w przypadku niektórych chorób i to nie we wszystkie lata różnice były istotne.

Generalnie wyższe dawki azotu pogarszały zdrowotność katroanu i lnianki, jednak aplikacja części dawki w formie wodnego roztworu mocznika wpłynęła korzystnie na ich zdrowotność.

## Wnioski

---

1. Duża ilość opadów, szczególnie w fazie pąkowania i kwitnienia, sprzyjała występowaniu chorób katroanu abisyńskiego i lnianki jarej.
2. Najgroźniejszą chorobą katroanu abisyńskiego była, rozwijająca się na liściach i łodygach, czern krzyżowych.
3. Lniankę jarą atakowało wiele patogenów, jednak nasilenie wywoływanych przez nie objawów porażenia było niewielkie.
4. Nasilenie porażenia katroanu abisyńskiego wzrastało wraz z przyrostem dogłębowej (w formie stałej) dawki azotu.

5. Aplikacja azotu w formie wodnego roztworu mocznika wyraźnie poprawiała zdrowotność badanych roślin.
6. Przedsiwne nawożenie siarką ( $25 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) w niewielkim stopniu ograniczało nasilenie porażenia katroanu i lnianki.

## Conclusions

---

1. High precipitation rate especially at the phase of bud emergence and flowering (1998) favoured disease infestation of crambe and spring false flax.
2. The most common disease found on stem and foliage of crambe was *Alternaria* blight.
3. Spring false flax was infested by some pathogens but incidence of diseases was not high.
4. Incidence of diseases on crambe increased as higher rates of soil nitrogen were applied.
5. Foliar nutrition as urea solution spraying markedly improved health status of examined crops.
6. Sulphur application ( $25 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) before sowing limited diseases occurrence on crambe and false flax only to some extent.

## Literatura

---

- Czyżewska S. 1969. Alternarioza modraka abisyńskiego (*Crambe abyssinica* Hoechst.). Acta Mycol., 5: 173-211.
- Czyżewska S. 1971. Patogeniczność grzybów z rodzaju *Alternaria* wyizolowanych z *Crambe abyssinica* Hoechst. Acta Mycol., 2: 171-239.
- Hillstrand D.S., Auld D.J. 1982. Comparative evaluation of four techniques for screening winter peas for resistance to *Phoma medicaginis* var. *pinodella*. Crop Science, 22, 2: 282-287.
- Kuś J., Jończyk K. 1999. Wpływ międzyplonów i sposobu uprawy roli na plonowanie roślin i zawartość azotu mineralnego w glebie. Roczn. Nauk Roln., 114, 3-4: 83-95.
- Majchrzak B., Kurowski T.P., Karpińska Z. 2002. Zdrowotność jarych roślin krzyżowych a grzyby zasiedlające ich nasiona. Acta Agrobot., 55, 1: 199-210.
- Muśnicki Cz., Toboła P., Muśnicka B. 1997. Produkcyjność alternatywnych roślin oleistych w warunkach Wielkopolski oraz zmienność ich plonowania. Rośliny Oleiste – Oilseed Crops, XVIII (2): 269-278.
- Niewiadomski H. 1984. Surowce tłuszczowe. WNT, Warszawa.

- Oleszek W. 1994. *Brassicace* jako rośliny alternatywne umożliwiające kontrolę zachwaszczenia w rolnictwie zachowawczym. *Fragm. Agron.*, 4: 5-19.
- Podlaska J. 1996. Rośliny oleiste. W: Nowe rośliny uprawne na cele spożywcze, przemysłowe i odnawialne źródła energii. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Schnug E., Ceynowa J. 1990. Phytopathological aspects of glucosinolates in oilseed rape. *J. Agronomy and Crop Science*, 165: 319-328.
- Szczebiot M., Ojczyk T. 2002. Wartość nawozowa resztek poźniwnych jarych roślin oleistych dla pszenicy ozimej. *Fragm. Agron.*, 2: 198-206.
- Toboła P., Muśnicki Cz. 1999. Zmienność plonowania jarych roślin oleistych z rodziny krzyżowych. *Rośliny Oleiste – Oilseed Crops*, XX (1): 93-100.
- Zarzycka H. 1969. Badania nad patogenicznością grzybów z rodzaju *Fusarium* występujących na modraku abisyńskim *Crambe abyssinica* Hochst. *Acta Mycol.*, 5: 61-109.