

Określenie czynników decydujących o zimowaniu pszenicy ozimej i pszenżyta ozimego w warunkach polskich

Marcin Rapacz*, Barbara Jurczyk, Monika Sasal

Katedra Fizjologii Roślin, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

*Kierownik tematu, e-mail: rrrapacz@cyf-kr.edu.pl, tel. (012) 425 33 01, w. 50

Prace zostały wykonane w ramach badań podstawowych na rzecz postępu biologicznego w produkcji roślinnej na podstawie decyzji HoR.hn.802.8.2018, Zadanie nr 11.

Słowa kluczowe: fluorescencja chlorofilu, mrozoodporność, rozhartowywanie, zimotrwałość, zmiany klimatyczne

Celem projektu przewidzianego do realizacji w ciągu sześciu kolejnych zim jest określenie czynników wpływających na zimotrwałość pszenicy ozimej i pszenżyta ozimego w warunkach polskich oraz czynników najbardziej różnicujących zimotrwałość badanych rodów. Cel realizowany jest na podstawie wieloletnich i wielopunktowych doświadczeń polowych z pomocą metod umożliwiających modelowanie wpływu różnych parametrów pogodowych/klimatycznych na badane cechy. W roku 2018 realizowane były dwa tematy badawcze.

Temat badawczy 1: Ocena zimotrwałości oraz mrozoodporności roślin.

Celem tematu było określenie zimotrwałości, mrozoodporności całych roślin oraz mrozoodporności na poziomie komórkowym pszenicy i pszenżyta. Materiał do badań stanowiły rody pszenicy i pszenżyta ozimego w ilości 67 rodów/odmian pszenicy ozimej oraz 28 rodów/odmian pszenżyta ozimego wybranych spośród rodów/odmian badanych w doświadczeniach wstępnych firm hodowlanych na rok 2017/18. Oceniana była: polowa zimotrwałość roślin w 7 punktach doświadczalnych dla pszenicy, a w 6 dla pszenżyta, przeżywalność roślin w teście polowo-laboratoryjnym oraz mrozoodporność aparatu fotosyntetycznego (mrozoodporność na poziomie komórkowym) z pomocą pomiarów fluorescencji chlorofilu po mrożeniu odciętych liści. Badania mrozoodporności roślin testem polowo-laboratoryjnym oraz mrozoodporności liści testem fluorescencyjnym przeprowadzone zostały w dwóch seriach doświadczalnych.

W serii 1 temperaturę obniżono od 0 °C do –15 °C z szybkością 2°C na godzinę. Po 2 godz. mrożenia w –15 °C temperatura została podniesiona do +2°C z podobną szybkością.

W serii 2 przeprowadzony został test przedłużonego mrożenia (Waalén et al., 2011). Temperatura została

obniżona od 0 °C do –8 °C z szybkością 2°C na godzinę. Po 7 dniach temperatura została podniesiona do +2°C z podobną szybkością.

Stwierdzono, że:

1. Wyniki ocen mrozoodporności wykonane techniką fluorescencyjną i testem polowo-laboratoryjnym były zgodne, za wyjątkiem pomiarów fluorescencji chlorofilu wykonywanych na liściach mrożonych przez 7 dni w temperaturze -8°C (seria 2).
2. Wyniki pomiarów fluorescencji chlorofilu wykonywane po mrożeniu liści przez 7 dni w temperaturze -8°C nie wskazują poprawnie stopnia mrozoodporności roślin.
3. Wyniki oceny przeżywalności roślin wykonywane testem polowo-laboratoryjnym przy mrożeniu przez 24 h w temperaturze -15°C były zgodne z wynikami uzyskanymi po mrożeniu przedłużonym (seria 2), jednakże w tym drugim przypadku uszkodzenia roślin były mniejsze co mogło spowodować nieujawnienie się niektórych różnic.

Temat badawczy 2: Opracowanie danych pogodowych – wskazanie wskaźników przebiegu zimy decydujących o zimowaniu

Celem tematu badawczego było pozyskanie danych o przebiegu pogody w okresie jesieni i zimy, który to przebieg pogody ma wpływ na zimowanie roślin i ewentualne różnice pomiędzy ich zimotrwałością a stopniem ich mrozoodporności ocenianym na poziomie komórkowym (parametry fluorescencji chlorofilu) i na poziomie całych roślin (test polowo-laboratoryjny). Dane te analizowane były pod kątem wytypowania parametrów przebiegu pogody, które mogły mieć decydujący wpływ na zimowanie pszenżyta i pszenicy zimą 2017/18.

Dane uzyskano dla wszystkich 10 lokalizacjach w jakich prowadzone były doświadczenia polowe. Obejmowały one m. in. przebieg temperatur (średnia, max., min.) w ciągu doby, ilość opadów, grubość okrywy śniegowej. Z pozyskanych danych wyliczone zostały wskaźniki przebiegu zimy (Waaen et al., 2013). W badaniach uwzględniono też opracowane w poprzednich latach realizacji projektu termiczne wskaźniki rozhartowywania roślin (Rapacz et al., 2017). Wobec niekompletności danych dostarczonych bezpośrednio z lokalizacji doświadczeń oraz w celu poprawy standaryzacji wyników wykorzystano dane z sieci stacji meteorologicznych OGIMET (<http://www.ogimet.com/>) dla lokalizacji bliskiej polu doświadczalnemu. Wartości temperatur minimalnych oraz grubości okrywy śniegowej były w miarę dostępności weryfikowane dla rzeczywistych warunków pól doświadczalnych.

Zima 2017/18 była łagodna i przebiegała podobnie we wszystkich punktach doświadczalnych (tab. 1). Temperatury stopniowo w sposób oscylacyjny obniżały się, a najniższe odnotowano na przełomie lutego i marca. Poza Dębiną okrywa śniegowa była cienka i krótkotrwała. Uszkodzenia

zimowe roślin odnotowano jedynie w dwóch punktach doświadczalnych, w przypadku mniej zimotrwałej pszenicy ozimej.

Tab. 1. Zestawienie wybranych wskaźników przebiegu zimy z zimotrwałością roślin ocenioną w poszczególnych punktach doświadczalnych. Dane dla okresu XII-III. DI_{Tmax} – termiczny wskaźnik rozhartowywania roślin wyliczany na podstawie maksymalnych temperatur dobowych; DI_{Tmean} – termiczny wskaźnik rozhartowywania roślin wyliczany na podstawie średnich temperatur dobowych. Oznaczenia punktów doświadczalnych: DED – Dębina, KBP – Kobierzyce, NAD – Nagradowice, POB – Polanowice, RAH – Radzików, SMH – Smolice, STH – Strzelce, CHD – Choryń, LAD – Laski.

Punkt doświadczalny	Średnia zimotrwałość	termiczny wskaźnik wegetacji	DI_{Tmax}	DI_{Tmean}	Indeks mrozowy	Intensywność zimy	ilość dni $<-5^{\circ}C$	temp. min.	ważona grubość okrywy	Ilość cykli mrozowych	Ilość dni z lodem
Pszenica											
DED	7,8	27,4	-76,8	-108,0	288,7	4,0	41	- 18,9	8,5	11	10
KBP	7,0	146,9	-16,0	-72,0	127,6	3,8	27	- 14,4	2,2	9	10
NAD	9,0	123,7	-44,2	-86,7	158,6	4,0	30	- 16,4	1,4	9	10
POB	9,0	65,5	-73,8	-110,3	202,1	3,7	31	- 18,0	2,1	14	3
RAH	9,0	83,5	-59,0	-88,6	198,8	4,1	32	- 15,3	3,1	10	3
SMH	9,0	103,3	-60,0	-112,1	148,2	4,0	26	15,0	3,3	9	4
STH	9,0	74,7	-63,7	-91,1	199,9	3,9	33	14,8	2,9	10	4
Pszenżyto											
CHD	9,0	103,3	-60,0	-112,1	148,2	2,8	26	- 15,0	3,3	9	4
DED	9,0	27,4	-76,8	-108,0	288,7	4,0	41	- 18,9	8,5	11	10
LAD	9,0	87,1	-61,1	-97,0	245,3	4,2	36	- 17,9	5,5	13	10
RAH	9,0	83,5	-59,0	-88,6	198,8	4,1	32	- 15,3	3,1	10	3
STH	9,0	74,7	-63,7	-91,1	199,9	3,9	33	- 14,8	2,9	10	4
SZD	9,0	124	-47,8	-87,8	170,1	4,1	29	- 14,3	2,1	11	4

Stwierdzono, że:

1. Zimą 2017/18 przyczyny pogorszenia się zimowania pszenicy w dwóch lokalizacjach były odmienne.
2. W przypadku Dębiny obniżone zimowanie związane było zapewne z wysoką intensywnością zimy i to pomimo stosunkowo grubej okrywy śniegowej. Stopień zimotrwałości w tym punkcie nie był jednak związany z mrozoodpornością roślin.

3. W przypadku Kobierzyc, zima miała łagodny przebieg, ale skorelowanie stopnia zimotrwałości z wynikami polowo-laboratoryjnej oceny mrozoodporności wskazuje, że na słabsze przetrzymywanie mogły mieć wpływ elementy mikroklimatu, np. mroźne wiatry.

Literatura:

- Rapacz, M., Jurczyk, B., and Sasal, M. (2017). Deacclimation may be crucial for winter survival of cereals under warming climate. *Plant Sci.* 256, 5–15. doi:10.1016/j.plantsci.2016.11.007.
- Waalén, W. M., Tanino, K. K., Olsen, J. E., Eltun, R., Rognli, O. A., and Gusta, L. V (2011). Freezing Tolerance of Winter Canola Cultivars is Best Revealed by a Prolonged Freeze Test. *Crop Sci.* 51, 1988–1996. doi:10.2135/cropsci2011.02.0098.
- Waalén, W., Øvergaard, S. I., Åssveen, M., Eltun, R., and Gusta, L. V (2013). Winter survival of winter rapeseed and winter turnip rapeseed in field trials, as explained by {PPLS} regression. *Eur. J. Agron.* 51, 81–90. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2013.06.004.