

**„Określenie dobrych praktyk poprawy żyzności i aktywności
biologicznej gleby w gospodarstwach ekologicznych”
(*burak cukrowy*)**

dr hab. Józef Tyburski, prof. UWM
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

dr hab. Mirosław Nowakowski, prof. IHAR-PIB
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin PIB, Oddział w Bydgoszczy

Najważniejsze czynniki ograniczające wydajność

Do najważniejszych czynników ograniczających wydajność w rolnictwie ekologicznym należą:

- nadmierne zachwaszczenie
- niewystarczające zaopatrzenie w składniki pokarmowe
(*nawożenie organiczne i mineralne*),
- niewłaściwa gospodarka płodozmianowa
(*głównie zły dobór przedplonów*)
- niewystarczająca ochrona przed szkodnikami i chorobami.

Intensywność gospodarowania w rolnictwie ekologicznym, a wielkość plonów

- Stopień intensywności (wielkość nakładów) w rolnictwie ekologicznym, może i powinien być zróżnicowany, stosownie do celów gospodarowania
- W roślinach wymagających z natury wysokich nakładów, stopień intensywności winien być wysoki (np. rzepak ozimy, pszenica ozima)
- Na gruntach marginalnych i wówczas, gdy ważnym, a niekiedy wręcz głównym celem gospodarowania, jest ochrona różnorodności biologicznej, stopień intensywności winien być niski

Niewystarczające zaopatrzenie w składniki pokarmowe (*nawożenie organiczne i mineralne*)

W przeciwieństwie do typowej dla stacji doświadczalnych, dobrej zasobności i odpowiedniego odczynu gleby, w praktyce rolniczej często występuje:

- zbyt niska zasobność gleby w makroelementy, a niekiedy również w mikroelementy,
- konieczność regulacji pH gleb,
- trudności w zaopatrzeniu roślin w azot.

W uprawie buraka cukrowego kluczowe znaczenie ma ograniczanie zachwaszczenia

Skuteczne ograniczanie zachwaszczenia wymaga stosowania metod:

- profilaktycznych (*w tym mulczowanie*),
- pośrednich,
- oraz różnych **technik bezpośredniego zwalczania**

Bronowanie plantacji buraka cukrowego



Odchwaszczanie rzędów i międzyrzędzi buraka cukrowego
pielnikiem złożonym



EKOLOGICZNA UPRAWA BURAKA CUKROWEGO

W Niemczech dwa koncerny produkują ekocukier – Nordzucker i Suedzucker. Ekologiczne buraki przerabiane są w Warburgu (Nadrenia-Westfalia). W 2017 roku uprawiano tam 2 tysiące ha ekologicznego buraka cukrowego.

Od strony technologicznej przerób korzeni i produkcja cukru przebiega tak samo, jak w przypadku cukru konwencjonalnego. Dostawcom ekologicznych buraków Nordzucker płacił ok.. 90 € za tonę, a za buraki konwencjonalne - 35 €.

Rozwój produkcji ekologicznego cukru z buraków cukrowych w Austrii

- Austria rozpoczęła produkcję cukru ekologicznego dopiero w 2008 r., a już w 2010 została największym jego producentem w Europie.
- W 2017 r. w austriackich gospodarstwach ekologicznych uprawiano 1 200 ha buraka, produkując nie tylko ekologiczny cukier, ale i wysłodki dla bydła oraz wapno defekacyjne, które znalazło zastosowanie nawozowe w ekologicznych gospodarstwach.

Lokalizacja i metodyka badań

- Ścisłe doświadczenia polowe nad wpływem nawożenia na wydajność buraka cukrowego w uprawie ekologicznej, prowadzono w Zakładzie Produkcyjno-Doświadczalnym w Bałcynach k/Ostródy, należącym do UWM w Olsztynie oraz w gospodarstwie ekologicznym Marcina Świniarskiego w Płonnem k/ Golubia Dobrzynia.
- Eksperymenty polowe prowadzono na glebie średniej kompleksu pszennego dobrego.

Czynniki doświadczalne

I – nawożenie buraka cukrowego

A – obiekt kontrolny, nienawożony azotem oraz potasem i magnezem

A1 – obiekt kontrolny, nienawożony azotem, nawożony 180 kg K_2O i 60 kg MgO na 1 ha.

B – obiekt nawożony obornikiem bydlęcym, 30 t / ha

B1 - obiekt nawożony obornikiem bydlęcym (30 t / ha) + 180 kg K_2O i 60 kg MgO na 1 ha

C – obiekt nawożony kompostem, w dawce 30 t / ha

C1 - obiekt nawożony kompostem (30 t / ha) + 180 kg K_2O i 60 kg MgO na 1 ha

D - obiekt nawożony organicznym nawozem azotowym (Bioilsą), w dawce 720 kg na 1 ha

D1 - obiekt nawożony Bioilsą (90 kg N / ha) + 180 kg K_2O i 60 kg MgO na 1 ha.

Czynniki doświadczalne, c.d.

II - sposób odchwaszczania buraka cukrowego

A – obiekt kontrolny (*bez odchwaszczania*)

B – odchwaszczanie ręczne

C – odchwaszczanie mechaniczne

D – odchwaszczanie mechaniczne i mulczowanie

Wyniki chemicznej analizy gleby, Bałcyny, Płonne, 2018 r.

Miejsce badań	Odczyn i zasobność gleby							
	pH w H ₂ O	zasolenie, g/dm ³	N-NO ₃ , Mg/dm ³	P, mg/dm ³	K, mg/dm ³	Na, mg/dm ³	Ca, mg/dm ³	Mg, mg/dm ³
Bałcyny	6,90	0,30	23,0	41	255	50	855	47
Płonne	7,00	0,80	50,0	56	137	31	1 672	54

Wyniki chemicznej analizy nawozów,
w % suchej substancji, 2018 r.

Próbka	Zawartość składników, %						
	sucha substancja	N	P	K	Na	Mg	Ca
Obornik	37,1	0,41	0,12	0,53	0,06	0,11	0,27
Kompost	57,2	0,34	0,13	0,34	0,04	0,10	0,58

Obsada buraka cukrowego podczas zbioru, Bałcyny 2017 r.

Wyszczególnienie	Obiekty doświadczalne					Średnie
	A	B	C	D	E	
Końcowa obsada buraka, średnio dla odmian, tys. szt. na 1 ha	48,8	48,2	49,4	47,2	49,2	48,7
- obsada odmiany Biopille	42,3	40,0	44,3	41,1	42,3	42,0
- obsada odmiany Jampol	42,8	43,8	45,6	41,7	41,2	42,7
- obsada odmiany Sobieski	61,4	60,7	58,2	59,0	66,9	61,3

Obsada buraka cukrowego podczas zbioru, Bałcyny 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty doświadczalne								Średnie
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	
Końcowa obsada buraka, dla odmian, tys. szt. na 1 ha	95,3	95,7	92,7	91,7	94,3	94,7	97,0	98,7	95,0
- obsada odmiany Biopille	110	112	110	112	118	121	117	122	115
- obsada odmiany Jampol	79	77	73	70	71	72	78	79	75
- obsada odmiany Sobieski	97	98	95	93	94	91	96	95	95

Obsada buraka cukrowego podczas zbioru, Płonne 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty doświadczalne								Średnie
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	
Końcowa obsada buraka, dla odmian, tys. szt. na 1 ha	124	123	123	123	126	126	125	124	124
- obsada odmiany Biopille	122	123	121	122	126	125	124	125	124
- obsada odmiany Jampol	124	122	123	124	125	126	126	123	124
- obsada odmiany Sobieski	126	124	125	124	126	126	124	125	125

Porażenie siewek buraka cukrowego zgorzelą, Bałcyny, Płonne, 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty nawozowe								
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	średnie
Bałcyny									
Odsetek siewek chorych, średnio dla odmian, %	31,3	31,4	33,5	33,7	29,2	29,1	35,2	34,9	32,3
- odmiana Biopille	33,9	33,8	37,0	37,6	31,1	30,8	36,0	35,8	34,5
- odmiana Jampol	41,5	41,7	44,4	44,1	40,8	40,5	50,7	50,5	44,3
- odmiana Sobieski	18,4	18,6	19,2	19,3	15,8	16,0	18,9	18,4	18,1
Płonne									
Odsetek siewek chorych, średnio dla odmian, %	24,9	25,0	26,3	26,2	22,1	22,2	26,0	26,1	24,9
- odmiana Biopille	28,4	28,1	31,2	31,3	25,8	25,5	30,5	30,3	28,9
- odmiana Jampol	20,4	21,0	22,6	22,4	17,9	18,0	23,1	23,3	21,1
- odmiana Sobieski	26,1	25,9	25,0	24,9	22,7	23,1	24,5	24,7	24,6

Indeks porażenia liści buraka cukrowego chwościkiem, Bałcyny 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty nawozowe								
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	Średnie
Średnie porażenie odmian chwościkiem, Ip	23,8	22,5	28,8	29,0	23,3	23,3	29,9	28,3	26,1
- odmiany Biopille	29,0	26,7	32,1	33,6	32,2	31,4	34,8	30,3	31,3
- odmiany Jampol	18,9	17,8	28,8	27,8	15,6	16,0	27,2	28,0	22,5
- odmiany Sobieski	23,4	23,0	25,6	25,5	22,2	22,4	27,8	26,7	24,6

Indeks porażenia liści buraka cukrowego chwościkiem, Płonne 2017 r.

Wyszczególnienie	Obiekty doświadczalne					Średnio
	A	B	C	D	E	
Średnie porażenie odmian chwościkiem, Ip	65,1	64,9	65,1	64,9	63,6	64,7
- odmiany Biopille	75,9	74,5	75,1	74,8	72,7	74,6
- odmiany Jampol	50,8	51,7	51,4	52,0	50,1	51,2
- odmiany Sobieski	68,5	68,6	68,8	67,9	68,0	68,4

Indeks porażenia liści buraka cukrowego chwościkiem, Płonne 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty nawozowe								
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	Średnie
Średnie porażenie chwościkiem, Ip	22,5	21,9	25,6	25,3	20,7	20,3	25,9	24,6	23,4
- odmiany Biopille	30,0	29,5	34,4	32,9	26,4	25,8	32,2	30,6	30,2
- odmiany Jampol	14,4	13,7	15,8	16,0	11,4	12,0	17,6	15,8	14,6
- odmiany Sobieski	23,1	22,6	26,7	27,0	24,2	23,0	28,1	27,3	25,3

Zachwaszczenie buraka cukrowego przed zbiorem, szt. / m², Bałcyny, Płonne, 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty nawozowe								
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	Średnie
Bałcyny									
Dominujące gatunki chwastów:									
- komosa biała	0,3	0,2	0,5	0,5	0,2	0,3	0,5	0,5	0,38
- chwastnica jednostronna	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,26
- żóltlica drobnokw.	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,23
- pozostałe gatunki	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,14
Razem	0,7	0,8	1,2	1,1	0,8	0,7	1,3	1,3	0,99
Płonne									
Dominujące gatunki chwastów:									
- chwastnica jednostronna	0,8	1,0	1,1	1,0	0,5	0,4	1,0	1,1	0,88
- żóltlica drobnokw.	0,3	0,2	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,41
- komosa biała	0,2	0,3	0,6	0,5	0,2	0,2	0,5	0,5	0,38
- pozostałe gatunki	0,2	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,4	0,4	0,30
Razem	1,5	1,7	2,4	2,4	1,4	1,3	2,4	2,5	1,95

Wydajność korzeni buraka cukrowego, Bałcyny 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty doświadczalne								Średnie
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	
Plony buraka, średnio dla odmian, t z 1 ha	59,5	61,1	64,3	64,3	60,9	62,3	69,9	69,2	63,9
- odmiana Biopille	68,3	71,0	77,8	77,7	73,0	75,6	82,6	81,1	75,9
- odmiana Jampol	43,4	43,8	43,8	45,4	42,5	43,2	52,7	51,3	45,8
- odmiana Sobieski	66,9	68,6	71,3	69,8	68,3	67,0	74,5	75,1	70,2

Wydajność korzeni buraka cukrowego, Płonne 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty doświadczalne								Średnie
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	
Plony buraka, średnio dla odmian, t z 1 ha	72,4	72,4	74,0	74,2	73,5	74,2	77,2	77,1	74,4
- odmiana Biopille	70,3	70,5	72,6	72,5	72,3	72,7	74,7	74,6	72,5
- odmiana Jampol	74,2	73,8	75,3	75,4	75,1	75,6	80,5	80,1	76,3
- odmiana Sobieski	72,7	72,9	74,2	74,6	73,2	74,2	76,4	76,6	74,4

Sacharoza w korzeniach buraka cukrowego, Bałcyny i Płonne, 2017 r.

Wyszczególnienie	Obiekty doświadczalne					Średnie
	A*	B	C	D	E	
Bałcyny						
Zawartość sacharozy, %		16,85	16,94	16,89	16,82	16,88
- odmiana Biopille	-	16,17	16,30	16,39	16,19	16,26
- odmiana Jampol	-	17,30	17,24	17,19	17,05	17,20
- odmiana Sobieski	-	17,09	17,30	17,08	17,23	17,18
Płonne						
Zawartość sacharozy, %		15,89	15,97	15,88	15,86	15,90
- odmiana Biopille	-	15,21	15,31	15,27	15,25	15,26
- odmiana Jampol	-	16,34	16,40	16,23	16,14	16,28
- odmiana Sobieski	-	16,12	16,20	16,15	16,18	16,16

Sacharoza w korzeniach buraka cukrowego, Bałcyny i Płonne, 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty nawozowe								
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	Średnie
Bałcyny									
Zawartość sacharozy, %									
- odmiana Biopille	21,0	21,0	21,1	21,2	21,0	21,1	21,2	21,0	21,1
- odmiana Jampol	20,8	20,8	20,9	20,8	20,9	20,9	20,8	21,0	20,9
- odmiana Sobieski	20,6	20,7	20,6	20,8	20,6	20,9	20,6	20,8	20,7
Płonne									
Zawartość sacharozy, %									
- odmiana Biopille	19,4	19,4	19,5	19,6	19,5	19,5	19,6	19,6	19,5
- odmiana Jampol	20,6	20,6	20,8	20,9	20,7	20,6	20,8	20,7	20,7
- odmiana Sobieski	19,9	19,8	20,1	20,1	19,9	19,9	20,0	20,0	20,0

Plon cukru czystego - Bałcyny i Płonne, t z 1 ha, 2018 r.

Wyszczególnienie	Obiekty nawozowe								
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	Średnie
Bałcyny									
Plon cukru, t z ha									
- odmiana Biopille	12,8	13,2	14,5	14,5	13,9	14,3	15,8	15,2	14,3
- odmiana Jampol	8,1	8,2	8,2	8,2	8,0	8,1	9,8	9,6	8,5
- odmiana Sobieski	12,4	12,7	13,1	13,0	12,7	12,7	13,6	14,0	13,0
Płonne									
Plon cukru, t z ha									
- odmiana Biopille	12,3	12,3	12,7	12,6	12,6	12,7	13,1	13,0	12,7
- odmiana Jampol	13,9	13,7	14,2	14,2	14,0	14,1	15,1	15,0	14,3
- odmiana Sobieski	13,2	13,1	13,4	13,4	13,4	13,4	13,8	13,8	13,4

Podsumowanie

Zdrowotność siewek buraka cukrowego zależała od warunków siedliskowych. Odmiana Jampol była najsilniej porażana w Bałcynach (44,3% siewek), a jednocześnie najslabiej w Płonnem (21,1% siewek). Wysokiemu stopniowi porażenia siewek odmiany Jampol w Bałcynach towarzyszyła silnie obniżona obsada oraz duży udział zniekształconych korzeni.

- Wśród chorób liści w Bałcynach średnie nasilenie osiągnął chwościk buraka (Ip 26,1%), a stosunkowo duże brunatna plamistość i mączniak.
- W Płonnem wystąpił tylko chwościk, w nasileniu nieco mniejszym niż w Bałcynach (Ip 23,4).
- W obydwu doświadczeniach najsilniej przez *Cercospora beticola* była porażana odmiana Biopille, a najslabiej odmiana Jampol.

Zachwaszczenie plantacji buraka cukrowego w 2018 roku było niskie, jednak nakłady na odchwaszczanie były wysokie, co zmusza do dalszego doskonalenie efektywności w niechemicznym zwalczaniu chwastów w buraku cukrowym.

Podsumowanie

Jak na skrajnie suchy rok, w obydwu doświadczeniach uzyskano wysoką wydajność korzeni: **64,0** t z ha w Bałcynach i **74,4** t z ha w Płonnem.

- Wśród porównywanych obiektów nawozowych w doświadczeniu w Bałcynach najmniejszą efektywnością plonotwórczą wykazał się kompost, zwiększając wydajność korzeni zaledwie o 2,1%, większą obornik (o 6,2%), a największą Bioilsa (o 13,4%).
- W Płonnem najmniejszą efektywnością plonotwórczą również wykazał się kompost, zwiększając wydajność korzeni o 1,9%, niewiele większą obornik (o 2,3%), a największą Bioilsa (o 6,2%).
- Uzupełniające nawożenie mineralne w ogóle nie wpłynęło na wydajność burka cukrowego.
- Wśród w Bałcynach najkorzystniej wypadła odmiana Biopille (75,9 t korzeni z 1 ha), a w Płonnem odmiana Jampol (76,3 t z 1 ha).
- Plony liści były bardzo małe, wynosząc średnio 12,2 t z ha w Bałcynach i 20,7 t z ha w Płonnem. W Bałcynach największy plon liści wydała odmiana Biopille, zarazem będąc najniżej plonującą odmianą w Płonnem, gdzie najlepiej plonował Jampol.

Podsumowanie c.d.

Suchy i gorący 2018 rok spowodował wysoką zawartość sacharozy w korzeniach buraka cukrowego, przy czym w doświadczeniu w Bałcynach była ona większa niż w Płonnem.

- W Bałcynach najwięcej cukru zgromadziła odmiana Biopille (21,07%), a w Płonnem Jampol (20,73%). Buraki nawożone kompostem cechowała mniejsza zawartość melasotworów.
- Uzyskano wysokie plony cukru czystego – zbliżone wielkością w doświadczeniu w Płonnem i w Bałcynach.
- Wyjątkiem był niski plon cukru odmiany Jampol zebrany Bałcynach, za sprawą niskiej wydajności korzeni (braków w obsadzie).
- Wśród uprawianych odmian największą wydajność cukru czystego uzyskano w Bałcynach z odmiany Biopille, a w Płonnem z odmiany Jampol w Płonnem – w obydwu przypadkach było to 14,3 t z ha.

Dziękuję za uwagę