

WYKORZYSTANIE PRZEDSIĘWNEJ STYMULACJI ELEKTRYCZNEJ
NASION ŻYCICY TRWAŁEJ (*LOLIUM PERENNE* L.)
DLA POZYSKIWANIA HODOWLANEGO MATERIAŁU WYJŚCIOWEGO

*Stepan J. Kowalyszyn*¹, *Grigoriy S. Konyk*²

¹Lwowski Narodowy Uniwersytet Rolniczy
ul. Wolodymira Wielikiego 1, 80381 Lwów-Dublany, Ukraina

²Instytut Rolniczy Narodowej Akademii Nauk Rolniczych
ul. Grushevskogo 5, 81115 Obroshino, Ukraina
e-mail: kovalyshyn@mail.ru

Streszczenie. Przeprowadzono przedsięwziętą stymulację nasion życicy trwałe w polu elektrycznych wyładowań koronowych (EPWK). Określono jej wpływ na wydajność paszową i produktywność nasion stymulowanego materiału. Ustalono, że taka obróbka może służyć jako fizyczny mutagen w procesie hodowli traw wieloletnich. Przeprowadzono badanie zmutowanych form dwóch odmian życicy trwałe w drugim pokoleniu. Otrzymane rezultaty dają podstawę, by twierdzić, że przedsięwzięta obróbka nasion życicy trwałe w polu elektrycznych wyładowań koronowych jest efektywna w nasiennictwie jako środek podwyższania wartości siewnych nasion już w drugim pokoleniu. Może także służyć jako perspektywiczna metoda hodowlana przy pozyskiwaniu materiału wyjściowego w celu wyprodukowania nowych intensywnych odmian danego gatunku. Udowodniono, że optymalnym reżimem stymulacji elektrycznej nasion dla materiału selekcyjnego życicy trwałe jest natężenie pola elektrycznego $E = 3,3 \text{ kW cm}^{-1}$, ekspozycja $t_e = 30 \text{ s}$ i czas leżakowania $t_l = 5 \text{ dni}$. To umożliwi rozszerzenie spektrów i częstotliwości indukowanej zmienności mutacyjnej w następnych pokoleniach według cech użytkowych w sensie gospodarczym i podwyższenie efektywności doboru form cennych w sensie hodowlanym. Na podstawie rezultatów badań ustalono, że natężenie pola elektrycznego, ekspozycja i czas leżakowania nasion we wszystkich wariantach przyczyni się do wzrostu heterogenności populacji polowych w następnych pokoleniach.

Słowa kluczowe: życica trwała, odmiany zmutowane, wyładowania koronowe, stymulacja nasion

WSTĘP

W strukturze użytków rolnych Ukrainy obejmujących obszar blisko 2 mln ha około 8-10% zajmują użytki pastwiskowe roślin z rodziny wiechlinowatych i bobowatych (Buhajow i Antoniów 2012). Pozyskiwanie wysokich plonów tych

roślin jest niemożliwe bez niezbędnych zasobów materiału siewnego o wysokiej jakości (Kłapp 1961, Tomme i Martynenko, 1972, Własiuk i Zinchenko 1974, Pawłyk 1978, Nowosiółow i Kwitko 1986). Przy takich warunkach uprawy ważnego znaczenia nabiera opracowanie wysokoefektywnych sposobów polepszania wartości siewnej nasion, które warunkują wysoką wydajność plonu w postaci zarówno masy zielonej jak i siana (Horyński 2005, Siarkowski i in. 2005, Gadzało 2009). Wśród różnych metod polepszania jakości pierwszoplanowe znaczenie posiada znajomość fizycznych metod stymulacji nasion w polu elektrycznym w procesie pozbiiorowej i przedsiębierzej obróbki (rys.1).

Według danych literaturowych (Borodin 1991, 1998, Pawłow i in. 1995, Szczerbakow i in. 2004, Pałow i in. 2012) pole elektryczne wykorzystuje się dość szeroko w obróbce przedsiębierzej nasion wieloletnich roślin z rodziny wiechlinowatych i bobowatych. Dzięki zastosowanemu sposobowi oddziaływania pola elektrycznego na nasiona uzyskuje się poprawę efektu wstępnej i końcowej zdolności kiełkowania (energia i zdolność kiełkowania) w warunkach laboratoryjnych a także w warunkach polowych. Wzrasta również plon użytkowy tych roślin o 10-20%. Szerokiego zastosowania nabrało oddziaływanie pola elektrycznego (statyczne, pole wyładowania koronowego), które występuje jako dodatkowy czynnik w trakcie separowania materiału nasiennego (Gołowczenko i Sługinow 2010, Kowałyszyn i in. 2012).

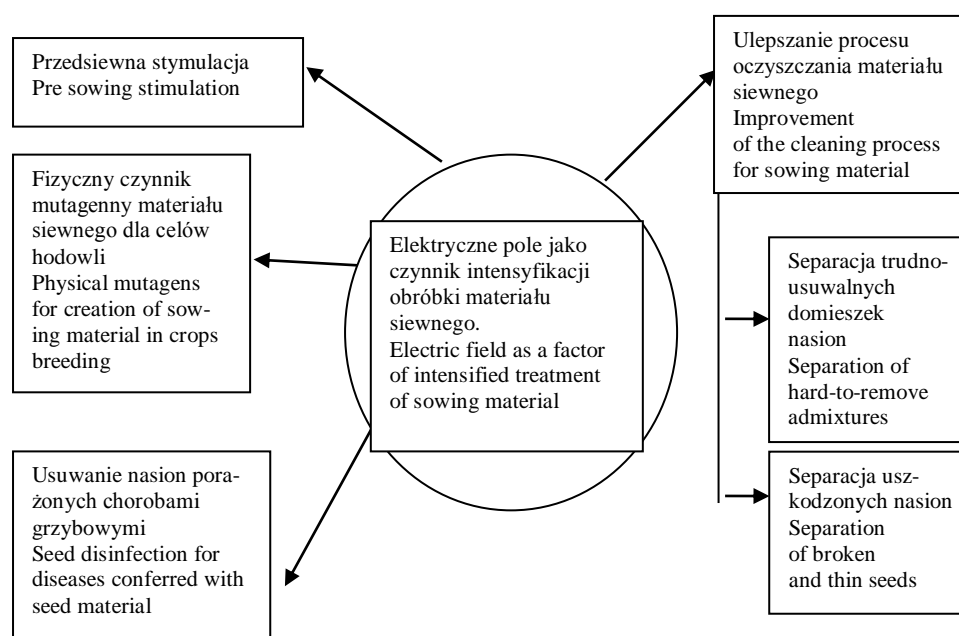
Dzięki efektywnemu oddziaływaniu pola wyładowań koronowych na pojedyncze nasiona można skutecznie oddzielać, z mieszaniny materiału wyjściowego, nasiona stanowiące plon główny oraz nasiona chwastów, zwłaszcza trudno usuwalnych w tradycyjnie stosowanych maszynach czyszczących. Poza tym w procesie elektroseparacji można z jednorodnej masy nasion efektywnie oddzielić nasiona uszkodzone i zdeformowane (Kowałyszyn i in. 2013).

W trakcie wyładowań koronowych tworzy się ozon i jego obecność likwiduje poziom porażenia nasion grzybami i pleśniami skutecznie, eliminując zjawisko porażenia nasion w warunkach ich początkowego wzrostu i rozwoju (Dryncza i in. 2010).

Innym sposobem zwiększenia plonu i jakości traw wieloletnich jest kreowanie nowych odmian. Proces ulepszania materiału siewnego dla celów hodowli, oprócz metod tradycyjnych obejmuje również wykorzystanie międzygatunkowej hybrydyzacji przy wykorzystaniu zjawiska mutagenezy (Griffits i Spiczkina 1971, Mykytenko 1995). Ta możliwość zainspirowała autorów do wykorzystania zjawiska stymulacji nasion w elektrycznym polu wyładowań koronowych jako drogi prowadzącej do pozyskiwania materiału siewnego o wysokiej wartości użytkowej. Zagadnienie to jest obecnie przedmiotem intensywnych prac badawczych. W związku z tym przebadano materiał wyjściowy, otrzymany z upraw w kolejnych pokoleniach poddany stymulacji w EPWK w celu wykreowania nowych odmian przystosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych.

W celu przeprowadzenia ścisłych doświadczeń polowych przyjęto następujący zakres badań:

- włączenie do prac hodowlanych cennego z gospodarczego punktu widzenia materiału nasiennego i wykreowanie odmian o korzystnych cechach użytkowych,
- określenie w następnych pokoleniach wpływu obróbki przedsiewnej nasion w EPWK na wysokość jego plonu i wartość użytkową nasion, odporność na choroby, długość okresu wegetacyjnego oraz ocena wartości użytkowej materiału siewnego dla dalszych prac hodowlanych.



Rys. 1. Intensyfikacja procesu przygotowania nasion roślin uprawnych przy pomocy pola elektrycznego
Fig. 1. Intensification of the process of crop seed preparation by means of the electric field

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły dwie odmiany życicy trwałej (*Lolium perenne* L.): zrejonizowanej – cv. Drohobycki 2 (wyprowadzona z dziko rosnącej formy) i perspektywicznej – cv. Drohobycki 19.

Badania polowe przeprowadzono na osuszonych ceramicznym drenem – średnio bielcowych, średnio kwaśnych gliniasto-piaszczystych glebach Podkarpackiego Oddziału Instytutu Gleby i Uprawy Zachodniego Regionu Ukraińskiej Akademii

Nauk Rolniczych. Doświadczenie polowe założono w trzech powtórzeniach na poletkach o powierzchni 2 m². Technologia stosowana w uprawie tych odmian była zgodna z ogólnie stosowaną w tym regionie. W okresie wegetacyjnym prowadzono obserwacje fenologiczne oraz niezbędne pomiary i obliczenia.

Materiał wyjściowy, nasiona dwóch odmian życicy trwałej, był poddany indukcyjnej mutagenezie na drodze obróbki nasion w EPWK (tab.1). Regulowanymi parametrami tej obróbki były: natężenie pola elektrycznego (E , kW·cm⁻¹), czas ekspozycji obróbki (t_e , s) i okresy leżakowania od obróbki do wysiewu (t_i , dni).

Tabela 1. Warianty parametrów obróbki nasion dwóch odmian życicy trwałej w EPWK
Table 1. Variants of parameters of processing seeds of two varieties of perennial ryegrass with corona discharge electric field

Warianty eksperymentu Variants of experiment	Parametry obróbki – Parameters of processing performance		
	Natężenie pola elektrycznego Electric field intensity E (kW·cm ⁻¹)	Czas ekspozycji Time of exposure t_e (sec)	Czas leżakowania t_i (dni) Time of seasoning of the seeds t_i (days)
W1	0	0	0
W2	1,7	30	2; 5; 10
W3	2,5	30	2; 5; 10
W4	3,3	30	2; 5; 10
W5	3,3	3	2; 5; 10

Przy doborze wartości siewnej materiału kierowano się pozytywnym wpływem wartości parametrów obróbki nasion. W przypadku okresu leżakowania stwierdzono, że najlepsze wyniki wstępnej zdolności kiełkowania (energii kiełkowania) uzyskiwano po 5 dniach. W tym okresie leżakowania najkorzystniejszymi wariantami były: W4 i W5 w obu przypadkach przy natężeniu pola elektrycznego wynoszącego $E = 3,3$ kW·cm⁻¹. W kolejnych pokoleniach (M2-M4) przyjęto następujące wartości parametrów obróbki (tab. 2).

Nasiona dwóch odmian życicy trwałej były poddane obróbce w urządzeniu elektro-wibracyjnego separatora (Kowalyszyn i in. 2013) W urządzeniu tym materiał był przenoszony uziemioną, elektroprzewodzącą taśmą transportera nawiniętą na wałki z prowadzącym napędem wałka górnego. Nad taśmą separatora umieszczona była elektroda do wyładowań koronowych w postaci igieł o średnicy 3 mm. Pomiędzy taśmą a elektrodą tworzyło się pole z objętościowym ładunkiem jako czynnikiem przedśiewnej obróbki nasion. Nasiona znajdujące się w tej przestrzeni były otoczone strumieniem jonów.

Tabela 2. Parametry obróbki nasion dwóch odmian życicy trwałej w EPWK**Table 2.** Treatment parameters of seeds of two varieties of perennial ryegrass processing with corona discharge electric field

Nr poletka Plot No.	Warianty eksperymentu Variants of the experiment	Natężenie pola elektrycznego Electric field intensity E (kW·cm ⁻¹)	Czas ekspozycji t _e (s) Time of exposure	Czas leżakowania t _i (dni) Time of seasoning of the seeds t _i (days)
cv. Drohobycki 2				
1	W1 – kontrolny control	0	0	0
2	W4	3,3	30	5
3	W5	3,3	3	2
4	W5	3,3	3	10
5	W5	3,3	3	5
cv. Drohobycki 19				
6	W1 – kontrolny control	0	0	0
7	W4	3,3	30	5
8	W4	3,3	30	2
9	W4	3,3	30	10
10	W4	3,3	3	5
11	W5	3,3	3	2
12	W5	3,3	3	10

Opracowanie danych przeprowadzono za pomocą metody dyspersyjnej według „Metodyki doświadczenia polowego” (Dospiechow 1985) z wykorzystaniem specjalnych programów stosowanych Microsoft Office 2003 (Carenko 2000).

WYNIKI I DYSKUSJA

W trakcie prowadzonych obserwacji fenologicznych w pokoleniu M1, pochodzącym z wariantów obróbki przedsięwnej nasion, w porównaniu do materiału kontrolnego stwierdzono wyraźne opóźnienia w poszczególnych fazach wzrostu i rozwoju roślin. Największe opóźnienie w fazach rozwoju zanotowano u odmiany Drohobycka 2, z wariantu W5 ($E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$, $t = 3 \text{ sek.}$) i u odmiany Drohobycki 19, z wariantu W4 ($E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$, $t = 30 \text{ sek.}$). Opóźnienia w fazie kwitnienia i pełnej dojrzałości wynosiły 3-4 dni. Na podstawie uzyskanych danych można stwierdzić, że efektywność obróbki nasion tych odmian zależała nie tylko od natę-

zenia pola elektrycznego – E, ale i czasu ekspozycji – t_e , oraz od cech biotypu danej odmiany. Należy podkreślić, że za liczbą wariantów, które pozytywnie zareagowały na działanie EPWK, odmiana Drohobycka 2 przeważała nad odmianą Drohobycki 19. Z analizy danych z 3 lat (2003-2005) spośród wariantów (2 i 4) odmiana Drohobycka 2 wyróżniała się wyższą wydajnością, które przewyższyły materiał kontrolny odpowiednio o 14% i 15% pod względem plonu suchej masy, odpowiednio dla wariantu 2, o 5,0%, i wariantu 4 wykazał się wzrostem plonu na poziomie 0,97 t·ha (14,6 %), a pod względem plonu nasion na poziomie, odpowiednio 0,07t·ha i 0,02 t·ha. Wariant W5 ($E = 3,3 \text{ kW}\cdot\text{cm}^{-1}$, $t = 3 \text{ sek.}$) przewyższał wariant kontrolny plonem nasion o 22,2% przy poziomie $P_{0,05}$ odpowiednio 0,05-0,07 (tab. 3).

Tabela 3. Plony życicy trwałej odmiany Drohobycki 2 w drugim pokoleniu (M2) po obróbce w EPWK (średnie z lat 2003-2005) na poletkach 1-5

Table 3. Yields of perennial ryegrass cv. Drohobycki 2 in the second generation (M2) treated in the corona electric field (average during 2003-2005) on plots No. 1-5

Nr poletka Plot No.	Warianty eksperymentu Variants of experiment	Plon zielonej masy Yield of green matter		Plon suchej masy Yield of dry matter		Plon nasion Yield of seeds	
		t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%
1	W1 – kontrola control	17,3	100	6,62	100	0,48	100
2	W4 $E = 3,3 \text{ kW}\cdot\text{cm}^{-1}$ $t_e = 30 \text{ s}$ $t_1 = 5 \text{ dni/days}$	19,8	114,0	6,95	105,0	0,55	113,5
3	W5 $E = 3,3 \text{ kW}\cdot\text{cm}^{-1}$ $t_e = 3 \text{ s}$ $t_1 = 2 \text{ dni/days}$	16,7	96,0	6,15	92,9	0,50	104,3
4	W5 $E = 3,3 \text{ kW}\cdot\text{cm}^{-1}$ $t_e = 3 \text{ s}$ $t_1 = 10 \text{ dni/days}$	19,9	115,0	7,59	114,6	0,50	103,7
5	W5 $E = 3,3 \text{ kW}\cdot\text{cm}^{-1}$ $t_e = 3 \text{ s}$ $t_1 = 5 \text{ dni/days}$	17,8	103,0	6,39	96,5	0,59	122,2
NIR/LSD $p = 0,05$	2003	1,9		0,57		0,07	
	2004	2,0		0,45		0,05	
	2005	1,8		0,51		0,06	

Tylko rośliny odmiany Drohobycki 19 pochodzące z poletka 7, przy parametrach obróbki w wariacie W4 ($E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$; $t_e = 30 \text{ sek}$; $t_l = 5 \text{ dni}$) wykazały się w 3-letnim okresie doświadczeń poletkowych średnim wzrostem plonu masy zielonej o 80%, masy suchej o 23,9% i nasion o 14,3%, a rośliny pochodzące z poletka 8, przy parametrach obróbki w wariacie W4 ($E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$; $t_e = 30 \text{ sek}$; $t_l = 2 \text{ dni}$), wykazały wzrost plonu suchej masy w stosunku do wariantu kontrolnego o 12,2 %, a nasion o 10,2% (tab. 4.)

Na podstawie przeprowadzonej analizy danych można stwierdzić, że efektywność obróbki nasion tego gatunku w warunkach EPWK była uwarunkowana nie tylko wpływem wielkości pola elektrycznego (E) i czasu przebywania nasion w tym polu (t_e), ale i cechami odmianowymi tego biotypu.

Uzyskane wyniki potwierdzają poprzednie rezultaty badań i upoważniają do stwierdzenia, że przedsięwzięta obróbka nasion w warunkach EPWK podnosi wartość siewną i plony roślin w 1. pokoleniu (M1) i może być wykorzystana w pracach selekcyjnych przy produkcji materiału nasiennego w kolejnych pokoleniach (M2, M3 i dalszych). Ogólnie można stwierdzić, że w obróbce nasion w warunkach EPWK w pokoleniu M2 pojawia się największe spektrum mutantów, spośród których część jest mniej przydatna gospodarczo, a część posiada cenne właściwości gospodarcze. Taka relacja pomiędzy stymulacją i mutagennym efektem stwarza możliwość predykcji już w 2. pokoleniu (M2) korzystnych zmian i wariantów pozyskiwania utrwalonych cech w następnych pokoleniach, co może mieć bardzo korzystny wpływ na postęp biologiczny przy kreowaniu nowych odmian na drodze prac selekcyjnych.

Natężenie pola elektrycznego, czas ekspozycji i leżakowania nasion we wszystkich wariantach pobudza do wzrostu heterogenności populacji w kolejnych pokoleniach. Przy tym pomiędzy różnymi wariantami istnieje różnica w zakresie indukowanych zmian. Efekty natężenia pola elektrycznego w wariacie W5 powodują trwałe zmiany mutacyjne w całej populacji pokolenia (M1) i następnych. Zastosowanie pola elektrycznego o natężeniu $E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$, czasu ekspozycji $t_e = 3 \text{ s}$. i czasu leżakowania $t_l = 5 \text{ dni}$ sprzyjały powstawaniu zróżnicowania w strukturze populacji jednoelementowych obiektów, które charakteryzowały się różnym tempem epigenetycznej organizacji procesu ontogenezy i pewnymi zmianami o epigenetycznym charakterze.

Analiza danych składu chemicznego suchej masy (tab. 5) pozwala stwierdzić zmniejszenie zawartości białka w obu odmianach Drohobycki 2 i Drohobycki 19 odpowiednio: z 8,2 do 7,5% i z 7,8 do 7,0%. Jednocześnie wyraźnie wzrasta zawartość substancji mineralnych (popiołu) – od 7,1 do 8,4% i od 6,9 do 8,2%. Nieznacznie wzrosła zawartość celulozy (w wariantach doświadczenia 1,2,6,8). Zawartość tłuszczu u odmiany Drohobycki 19 wskutek oddziaływania różnych wariantów obróbki nasion w polu elektrycznym zwiększała się od 1,6% do 2,0%), a u odmiany Drohobycka 2 – zmniejszała się od 1,8% do 1,6%. Zawartości beza-

zotowych substancji ekstraktowych w zależności od wariantu obróbki nasion w EPWK wyraźnie zmniejszyła się u obu odmian. Odmiana Drohobycka 2 i odmiana Drohobycki 19 wykazały spadek wartości tych substancji odpowiednio: od 52,6% do 42,6-50,7%, i od 53,1% do 46,3-50,8%.

Tabela 4. Plony życicy trwałej odmiany Drohobycki 2 w drugim pokoleniu (M2) po obróbce w EPWK (średnie z lat 2003-2005) na poletkach 6-12

Table 4. Yields of perennial ryegrass cv. Drohobycki 2 in the second generation (M2) treated in the corona electric field (average during 2003-2005) on plots No. 6-12

Nr poletka Plot No.	Warianty Eksperymentu Variants of experiment	Plon zielonej masy Yield of green matter		Plon suchej masy Yield of dry matter		Plon nasion Yield of seeds	
		t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%	t·ha ⁻¹	%
6	W1 – kontrola control	19,8	100	6,40	100	0,49	100
7	W4 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 30 s t _i = 5 dni/days	21,4	108,0	7,93	123,9	0,56	114,3
8	W4 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 3 s t _i = 2 dni/days	19,5	98,0	7,18	112,2	0,54	110,2
9	W4 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 3 s t _i = 10 dni/days	17,5	88,0	5,63	88,0	0,49	100,0
10	W5 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 3 s t _i = 5 dni/days	16,6	84,0	5,67	88,6	0,36	73,5
11	W5 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 3 s t _i = 2 ni/days	15,5	78,0	5,98	93,4	0,41	83,7
12	W5 E = 3,3 W·cm ⁻¹ t _e = 3 s t _i = 10 dni/days	15,6	79,0	5,55	86,7	0,48	97,9
NIR/LSD p = 0,05	2003	2,1		0,62		0,07	–
	2004	2,2		0,57		0,05	–
	2005	2,8		0,93		0,05	–

Tabela 5. Średnia zawartość substancji chemicznych w suchej masie obu odmian życicy trwałej w zależności od wariantów obróbki w EPWK w roku 2004

Table 5. Mean content of chemical substances in dry matter of perennial ryegrass depending on variants of processing with corona discharge electric field in 2004

Nr poletka Plot No.	Warianty eksperymentu Variants of experiment	Wilgotność Moisture content (%)	Białko ogólne Raw protein content (%)	Tłuszcz Fat content (%)	Celuloza Fibre content (%)	Popiół Ash (%)	Substancje bezazotowe Nitrogen-free extractive substances (%)
cv. Drohobycki 2							
1	W1 – kontrola control	8,8	7,8	1,83	30,7	7,1	52,6
2	W4 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 30 s t ₁ = 5 dni/days	9,1	7,5	1,60	34,8	7,8	48,3
3	W5 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 3 s t ₁ = 2 dni/days	9,2	7,6	1,33	35,3	8,4	42,6
4	W5 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 3 s t ₁ = 10 dni/days	8,9	8,2	1,48	35,9	7,4	47,0
5	W5 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 3 s t ₁ = 5 dni/days	8,7	7,5	1,26	32,4	8,1	50,7
cv. Drohobycki 19							
6	W1 – kontrola control	8,9	7,8	1,63	30,6	6,9	53,1
7	W4 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 30 s t ₁ = 5 dni/days	9,8	7,3	2,02	32,8	8,2	49,7
8	W4 E = 3,3 kW·cm ⁻¹ t _e = 3 s t ₁ = 2 dni/days	9,7	7,2	2,05	32,4	7,6	50,8

Tabela 5. cd. Średnia zawartość substancji chemicznych w suchej masie obu odmian życicy trwałej w zależności od wariantów obróbki w EPWK w roku 2004

Table 5. Cont. Mean content of chemical substances in dry matter of perennial ryegrass depending on variants of processing with corona discharge electric field in 2004

Nr poletka Plot No.	Warianty eksperymentu Variants of experiment	Wilgotność Moisture content (%)	Białko ogólne Raw protein content (%)	Tłuszcz Fat content (%)	Celuloza Fibre content (%)	Popiół Ash (%)	Substancje bezwotowe Nitrogen- free extractive substances (%)
cv. Drohobycki 19							
9	W4 $E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$ $t_e = 3 \text{ s}$ $t_l = 10 \text{ dni/days}$	8,4	7,0	1,76	34,2	7,9	49,1
10	W5 $E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$ $t_e = 3 \text{ s}$ $t_l = 5 \text{ dni/days}$	9,7	7,7	1,59	36,0	7,4	47,3
11	W5 $E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$ $t_e = 3 \text{ s}$ $t_l = 2 \text{ dni/days}$	9,8	7,8	1,96	35,9	7,8	46,5
12	W5 $E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$ $t_e = 3 \text{ s}$ $t_l = 10 \text{ dni/days}$	8,7	7,3	1,86	36,2	7,3	47,3

WNIOSKI

1. Efektywność obróbki nasion w warunkach EPWK zależy nie tylko od natężenia pola elektrycznego, czasu ekspozycji i leżakowania, ale i od materiału wyjściowego (metody jego pozyskania i cech genotypu).

2. Najbardziej optymalnymi wartościami parametrów obróbki w warunkach oddziaływania EPWK dla podniesienia wartości gospodarczej tej rośliny są: $E = 3,3 \text{ kW} \cdot \text{cm}^{-1}$, czas ekspozycji $t_e = 30 \text{ s}$. i czas leżakowania $t_l = 5 \text{ dni}$.

3. Natężenie pola elektrycznego, czas ekspozycji i leżakowania nasion we wszystkich wariantach eksperymentu powodują zmiany w heterogennej strukturze roślin w uprawie polowej w kolejnych pokoleniach.

4. Przedsięwzięta obróbka nasion trawy w warunkach EPWK może być wykorzystana w pracach hodowlanych nad kreacją nowych korzystnych z gospodarczego punktu widzenia odmian. Metoda ta stwarza możliwość efektywnego wprowadzenia postępu biologicznego w pracach hodowlanych z roślinami z rodziny traw.

PIŚMIENNICTWO

- Borodin I.F., 1991. Stosowanie electro-energii w technologicznych procesach w rolnictwie [W:] Stosowanie electro-energii w procesach technologicznych i badaniach naukowych. Saratow, 125.
- Borodin I.F., Szczerbakow K.N., 1998. Sposoby elektrofizyczne stymulowania wzrostu roślin. Technika w rolnictwie, 5, 35-36.
- Buhajow W.D., Antoniow S.F., 2012. Współczesne technologie wytwarzania nasion traw wieloletnich. Poradnik Ukraińskiego Rolnika, 156-161.
- Carenko O.M., 2000. Metody komputerowe w rolnictwie i biologii: Poradnik naukowy. Sumski Narodowy Uniwersytet Rolniczy. Podręcznik akademicki, 203.
- Dospiechow B.A., 1985. Metodyka doświadczenia terenowego (z podstawami statystycznego opracowania wyników badań). Moskwa, Agropromizdat, 351.
- Dryncza W.M., Cydendorżyjew B.D., Kubejew E., 2010. Główne zasady przedsięwziętej obróbki nasion. Przechowywanie i przetwarzanie ziarna, 12(138), 20-23.
- Gadzało J.M., 2009. Mikrofalowa technologia – krok w przyszłość branży agrarnej. Przechowalnictwo i przetwórstwo zbóż. 5, 26-28.
- Gołowczenko G.S., Sługinow W.M., 2010: Rezultaty eksperymentalnych badań separacji nasion buraków cukrowych od świrzepy na elektromagnetycznych maszynach czyszczących. . Biuletyn Narodowego Uniwersytetu Rolniczego, 2(22), 26-31.
- Griffits D., Spiczka I., 1971. Zasady nasiennictwa traw paszowych. Wyd. „Kołos”, Moskwa, 182.
- Horyński M., 2005. Electric properties in milling quality verification for crop grain, Motoryzacja i energetyka rolnictwa, Motrol, Lublin, 7, 219-225.
- Kłapp E., 1961. Sianokosy i pastwiska. Selchozizdat, 616.
- Kowalyszyn S.J., Shvets O.P., Grundas S., Tys J., 2013. Use of the electro-separation method for improvement of the utility value of winter rapeseeds. Int. Agrophysics, 27(4), 491-494.
- Kowalyszyn S.J., Paraniuk W., Dadak W., Sokoluk W., 2012. Ocena i poznanie nowych cech podzielności drobnonasionowych mieszanek kultur rolniczych. Motoryzacja i energetyka rolnictwa, Motrol, Lublin, 14D, 95-103.
- Mykytenko A.P., 1995. Nowe odmiany i osobliwości selekcji traw wieloletnich. Uroжай, Kyjiw, 85.
- Nowosiółow J.K., Kwitko G.P., 1986. Technologia uprawy intensywnych odmian roślin paszowych. [W:] Drogi intensyfikacji produkcji paszy i podwyższania jakości pasz. Agropromizdat, Moskwa, 181-182.
- Pałow I., Sirakow K., Kuzmanow E., Armianow H., 2012. Rezultaty badań przedsięwziętej obróbki elektromagnetycznej nasion fasoli. Technika w rolnictwie, 2, 6-7.
- Pawłow I., Stefanow G., Ciań Żucz Żu., 1995. Badania obróbki elektromagnetycznej nasion bawełny pod kątem ich jakości. Journal of Huaiyin Techers College, Chine, 18-20.
- Pawłyk Z.J., 1978. Życicyca trwała cv. Drohobyckyj 1. Pasze i ich produkcja. Wyd. „Urażaj”, Kijów, 6, 41-43.

- Siarkowski Z., Lebedowicz W., Maciejewski M., 2005. Metoda doboru pod względem energetycznym maszyn i urządzeń w produkcji zbóż paszowych. *Motoryzacja i energetyka rolnictwa*, Motrol, Lublin, 7, 119-123.
- Tomme M.F., Martynenko R.W., 1972. Aminokwasowy skład paszy. Wyd. „Kołos”, Moskwa, 288.
- Własiuk J.I., Zinczenko B.S., 1974. Trawy wieloletnie. Wyd. „Urażaj”, Kijów, 63.
- Yusupov R., Yusupova G., 2004. Disinfection of grain by electromagnetic field energy. *Motoryzacja i energetyka rolnictwa*. Motrol, Lublin, 6, 289-295.

USING OF PRE-SOWING ELECTROSTIMULATION OF SEEDS
OF PERENNIAL RYEGRASS (*LOLIUM PERENNE* L.) FOR THE CREATION
OF INITIAL BREEDING MATERIAL

*Stepan J. Kowalyszyn*¹, *Grigoriy S. Konyk*²

¹Lviv National Agricultural University
ul. Volodymira Vielikogo 1, 80381 Lviv Dyblyany, Ukraine

²Institute of Agriculture of the National Academy Agricultural Sciences
ul. Grushevskogo 5, 81115 Obroshino, Ukraine
e-mail: kovalyshyn@mail.ru

Abstract. Pre-sowing electro-stimulation of seeds of perennial ryegrass was carried out in the corona electric field. Its influence on seed and fodder productivity of the stimulated seed material was defined. It was determined that given treatment may serve as a physical mutagen while breeding perennial grasses. Mutant forms of two varieties of perennial ryegrass in the second generation were studied. The results obtained give us grounds to affirm that pre-sowing perennial ryegrass seed treatment in the corona electric field is effective not only for use in seed production as a measure of raising its sowing and productive qualities. It may also serve as a high-potential selective method for increasing fodder and seed productivity, provided that the initial material for breeding of new intensive varieties of this kind will be created. It has been proved that the optimum regime of seed electro-stimulation for breeding material of perennial ryegrass is electric field intensity ($E = 3.3 \text{ kW cm}^{-1}$), exposure (30 sec.) and time of seasoning (5 days). The method provides an opportunity to widen the spectra and frequency of induced mutant variability in subsequent mutant generations according to economically valuable characteristics, and to increase the efficiency of breeding valuable cultivars. Due to the results of the study it has been determined that the intensity of the electric field, exposure time and time of seeds seasoning in all the variants led to an increase of heterogeneity of field populations structural organisation in a number of consecutive generations.

Keywords: perennial ryegrass, initial material, variety, seeds, electric current