

РОСЛИННИЦТВО ТА КОРМОВИРОБНИЦТВО

УДК 631.811.98:631.547.1

ВПЛИВ МІКРОДОБРІВ ТА ІМУНОМОДЕЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА ЛАБОРАТОРНУ СХОЖІСТЬ НАСІННЯ

С. М. КАЛЕНСЬКА, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН

Н. В. НОВИЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва

В. І. МАКСІН, доктор хімічних наук, професор кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

Л. Д. КАРПЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри рослинництва

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. Г. КАПЛУНЕНКО, доктор технічних наук, старший науковий співробітник

ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології»

О. М. МАРТИНОВ, молодший науковий співробітник відділу науково-технічної інформації

Український інститут експертизи сортів рослин

E-mail: svitlana.kalenska@gmail.com, nvnovictska@gmail.com

***Анотація.** Здатність насінини проростати в середовищі з високою концентрацією має велике практичне значення. Знаючи здатність насінини проростати за певної концентрації ґрунтового розчину, можна вирішити питання точної норми висіву насіння тієї чи іншої культури. Висвітлено результати досліджень впливу різної концентрації мікродобрива карбоксилатів природних кислот Аватар–1 та імуномодуляторів (стимулятором ростових процесів) Йодіс–концентрат та Йодіс–концентрат + Se на енергію проростання та лабораторну схожість насіння зернових злакових культур. Посівні якості насіння ярих (пшениця, ячмінь) та озимих (пшениця, тритикале) зернових злакових культур визначали згідно методик ДСТУ 4138-2002 в лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України. Вищі показники енергії проростання та лабораторної схожості насіння злакових культур забезпечило застосування для передпосівної обробки імуностимуляторів Йодіс–концентрат та Йодіс–концентрат + Se. Мікродобриво карбоксилатів природних кислот Аватар–1 позитивно впливає на проростання насіння озимих зернових злакових культур. Вища концентрація водного розчину приводить до пригнічення проростання насіння озимих зернових культур, тоді як ячмінь ярий*

© С. М. КАЛЕНСЬКА, Н. В. НОВИЦЬКА, В. І. МАКСІН, Л. Д. КАРПЕНКО,
В. Г. КАПЛУНЕНКО, О. М. МАРТИНОВ, 2018

ефективніше використовує воду розчинів підвищеної концентрації. Тверда пшениця за рахунок вищого вмісту білка в зерні проростає повільніше м'якої і потребує для проростання нижчої концентрації розчину, ніж м'яка.

Ключові слова: *пшениця м'яка озима, тритикале озима, пшениця яра тверда, ячмінь ярий, насіння, енергія проростання, лабораторна схожість, Йодіс–концентрат, Аватар–1*

Актуальність. Актуальним для сільського господарства України в умовах значного зростання цін та зменшення доз внесення мінеральних добрив є створення та впровадження нових екологічно безпечних і технологічних препаратів, покликаних підвищити ефективність засвоєння рослинами поживних елементів мінеральних добрив і ґрунту. Це має сприяти підвищенню зернової продуктивності рослин та якості зерна і відповідно рентабельності його виробництва [5, 6]. Одним зі шляхів досягнення цього може бути розробка інноваційних технологій вирощування рослин у посівах. Важливу роль у цьому відведено новим препаратам: мікроелементним, бактеріальним добривам, рістстимулювальним комплексам тощо [3, 9].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Переважаючи на українському ринку мікродобрива – препарати на основі мінеральних солей та хелатів із використанням ліганду ЕДТА або ОЕДФ. У разі їх застосуванні на 1 га ріллі витрачається до 227 г мікроелементів. Мікродобрива зарубіжного виробництва (Бельгія, Велика Британія, Нідерланди, Польща, Угорщина, Франція, та ін.) потребують значних валютних витрат. Ціни на них і сировину для їхнього виробництва щорічно зростають. Тому в Україні дуже своєчасно розроблено і у 2011 році зареєстровано нове комплексне мікродобриво Аватар–1, яке містить одержаний із колоїдних розчинів металів комплекс цитрато-хелатів таких важливих мікроелементів, як цинк, магній, мідь, манган, залізо, кобальт, молібден (ТУ У 24.1-37033728-001:2010) [7, 8]. Комплексне мікродобриво містить мікроелементи, хелатовані природними органічними кислотами – карбоксилатами, необхідними для росту та розвитку рослин. Використання органічних кислот як лігандів поліпшує доступність мікроелементів для рослин, оскільки ці кислоти є природними метаболітами рослинних клітин [1, 12]. У разі застосування карбоксилатів мікроелементів посилюється виділення кореневою системою органічних кислот, які розчиняють і роблять доступними для рослин важкорозчинні мінеральні ґрунтові сполуки. Таким чином, підвищується коефіцієнт засвоєння рослинами азотних і фосфорних мінеральних добрив, що сприяє поліпшенню живлення рослин та активації в кореневій зоні процесів біологічної азотфіксації. Крім того, цей препарат посилює ацидофікуючу активність кореневої системи більш ніж на 30 %, тобто інтенсивність поглинання нею поживних речовин [2, 4, 5, 16].

Національним університетом біоресурсів і природокористування України спільно з ТОВ «Науково-виробнича компанія «Йодіс» і Міжнародним промисловим концерном «Ярк–Київ» у 2011 році розроблено ТУ України «Сировина для йодування води та кормів «Йодіс+», які

затверджені та погоджені Державним комітетом ветеринарної медицини та ДНДКІ ветеринарних препаратів і кормових добавок [13]. Уведення йоду є необхідною ознакою повноцінності будь-якого продукту харчування, і, звичайно, води. У зв'язку з цим, ми вважаємо, що йодування як за природного вирощування продуктів (рослинництво, тваринництво, птахівництво та інші галузі сільського господарства), так і на різних стадіях їх технологічної переробки в харчовій промисловості має стати невід'ємною, регламентованою і узаконеною частиною цих процесів [10, 11]. Одними із перспективних імуномодельючих препаратів є Йодіс–концентрат та Йодіс–концентрат + Se, що мають яскраво виражені антивірусні, протигрибкові та антибактеріальні властивості й на сьогодні широко використовуються у тваринництві, зокрема птахівництві, та рослинництві [13].

Мета досліджень передбачала вивчення впливу різної концентрації мікродобрива карбоксилатів природних кислот Аватар–1 та імуномодуляторів (стимулятори ростових процесів) Йодіс–концентрат та Йодіс–концентрат + Se на енергію проростання та лабораторну схожість насіння зернових злакових культур.

Матеріал і методи досліджень. Мікродобриво та імуномодулятори для передпосівної обробки насіння використовували шляхом змочування насіння за добу до сівби в концентрації 1, 2 та 3 мг розчину/л води з розрахунку 0,1 л робочого розчину на 1 тону. В дослідженнях використовували насіння ярих (пшениця, ячмінь) та озимих (пшениця, тритикале) зернових злакових культур. Контрольні варіанти насіння замочували за добу до сівби у дистильованій воді. Посівні якості насіння визначали згідно методик ДСТУ 4138-2002 [14] в лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України. Енергію проростання насіння підраховували на 4 добу, лабораторну схожість ячменю – на 7, пшениці та тритикале – на 8 добу.

Результати досліджень та їх обговорення. Кількість пророслих насінин, енергія їх проростання та лабораторна схожість є основними інтегральними показниками процесів росту та розвитку при перетворенні зародка в насінині у проростка. Нами встановлено, що вищі показники енергії проростання насіння та лабораторної схожості насіння злакових культур забезпечило застосування для передпосівної обробки імуностимуляторів Йодіс–концентрат та Йодіс–концентрат + Se безвідносно їх концентрації (табл. 1). Так, енергія проростання насіння тритикале озимого сорту Амур за використання Йодіс–концентрат + Se досягала 93–96 % за 82 % на контролі; пшениці м'якої озимої сорту Колос Миронівщини – 94–98 за 91 % та ячменю ярого сорту Сонцедар – 92–95 % за 90 % на контролі відповідно. Лабораторна схожість насіння при цьому перевищувала контроль у тритикале озимого на 6–9 % (залежно від концентрації робочого розчину), у пшениці м'якої озимої – на 1–5 %, на 2 % – у пшениці твердої ярої та на 2–5 % – у ячменю ярого.

Застосування мікродобрива Аватар–1 теж зумовило певний стимулюючий вплив на проростання озимих зернових злакових культур. Вже на 4 добу підрахунку відсоток пророслого насіння досягав залежно від концентрації розчину у тритикале (82 % на контролі) 90–93 та 91–95 – у пшениці (91 % на контролі), лабораторна схожість при цьому підвищувалася до 8 % у тритикале та до 4 % – у пшениці.

Нами відмічено суттєву різницю в швидкості проростання насіння зернових колосових культур різних видів. Зокрема, озимі культури проростають швидше та дружніше ярих. Енергія проростання озимих зернових досягала 96 % у тритикале та 98 % – у пшениці, тоді і як у пшениці ярої даний показник не перевищував 80 %, у ячменю ярого – 95 %. Крім того, тверда пшениця за рахунок вищого вмісту білка в зерні проростає повільніше м'якої і потребує для проростання нижчої концентрації розчину, ніж м'яка, в зерні якої вміст білка нижчий. Енергія проростання насіння (4 доба підрахунку) пшениці твердої була значно нижчою, ніж м'якої і варіювала в межах 68–80 %. Вища концентрація робочого розчину досліджуваних препаратів стримувала ростові процеси в насінні пшениці твердої сорту Ізольда. Відсоток пророслого насіння при підрахунку енергії проростання на варіанті досліджу з концентрацією робочого розчину препаратів 0,003 % не перевищував 76 % за 80 % на контролі, лабораторна схожість була в межах 71–79 % за 81 % пророслого насіння контрольного варіанту досліджень.

1. Енергія проростання та лабораторна схожість насіння зернових злакових культур залежно від впливу Аватар-1 та імуностимуляторів

Варіанти обробки насіння Культури	Енергія проростання, %			Лабораторна схожість, %		
	Концентрація робочого розчину, %					
	0,001	0,002	0,003	0,001	0,002	0,003
<i>Тритикале озиме, сорт Амур</i>						
Контроль (вода)		82			90	
Йодіс–концентрат	95	93	91	98	96	94
Йодіс–конц.+ Se	96	95	93	99	99	96
Аватар–1	93	92	90	98	95	93
<i>Пшениця м'яка озима, сорт Колос Миронівщини</i>						
Контроль (вода)		91			95	
Йодіс–концентрат	97	95	92	99	98	97
Йодіс–конц.+ Se	98	96	94	100	99	96
Аватар–1	95	94	91	99	98	95
<i>Пшениця тверда яра, сорт Ізольда</i>						
Контроль (вода)		80			81	
Йодіс–концентрат	79	78	69	82	80	71
Йодіс–конц.+ Se	80	80	76	83	81	79
Аватар–1	78	77	68	81	79	74
<i>Ячмінь ярий, сорт Сонцедар</i>						
Контроль (вода)		90			94	
Йодіс–концентрат	89	91	92	93	95	97
Йодіс–конц.+ Se	92	93	95	96	97	99
Аватар–1	81	89	90	85	92	94

Оболонка насінини (напівпроникна мембрана) здатна пропускати воду за рахунок різниці концентрації розчинів клітин та зовнішнього середовища. Чиста вода проходить вільно через мембрану, а вода розчину з певним зусиллям. Наскільки велика вбирна сила клітин, настільки здатна насінини вбирати воду з оточуючого середовища для набухання і проростання. В польових умовах набухання насінини проходить повільніше, ніж у лабораторних, тому що в ґрунтовому розчині є солі й чим їх більше, тим повільніше відбувається цей процес. Так на засолених ґрунтах набухання і проростання буде затягуватись [3].

Нами встановлено, що насіння різних форм розвитку по-різному реагують на концентрацію робочого розчину. Так, озимі культури краще проростали за нижчої концентрації робочого розчину, ячмінь ярий ефективніше використовує воду розчинів підвищеної концентрації. Це пов'язане з пристосованістю ярих культур проростати в напівпосушливих і посушливих зонах. Так, підвищення концентрації робочого розчину досліджуваних препаратів з 0,001 % до 0,003 % знижувало енергію проростання насіння тритикале озимого сорту Амурна 3–4 %, пшениці озимої сорту Колос Миронівщини – на 4–5 %. Лабораторна схожість насіння досліджуваних культур за підвищення концентрації робочого розчину знижувалася на 2–4 %. У ячменю ярого відмічено зворотню реакцію на збільшення концентрації досліджуваних препаратів. Енергія проростання насіння при цьому збільшувалася на 3 %, лабораторна схожість зростала від 3 % за обробки Йодіс–концентрат до 9 % за використання Аватар–1.

Висновки і перспективи. В результаті проведених досліджень встановлено, що застосування для передпосівної обробки насіння імуностимуляторів Йодіс–концентрат та Йодіс–концентрат + Se ефективно впливає на посівні якості насіння зернових злакових культур. Енергія проростання насіння збільшується в середньому на 8 %, лабораторна схожість – на 6 %. Мікродобриво карбоксилатів природних кислот Аватар–1 позитивно впливає на проростання насіння озимих зернових злакових культур, енергія проростання збільшується в середньому на 7 %, лабораторна схожість – на 5 %.

Вища концентрація водного розчину приводить до пригнічення проростання насіння озимих зернових культур, тоді як ячмінь ярий ефективніше використовує воду розчинів підвищеної концентрації. Тверда пшениця за рахунок вищого вмісту білка в зерні проростає повільніше м'якої і потребує для проростання нижчої концентрації розчину, ніж м'яка. Здатність насінини проростати в середовищі високою концентрацією має велике практичне значення. Від цього залежить поява сходів на різних за сольовим і водним режимами ґрунтах. Знаючи здатність насінини проростати за певної концентрації ґрунтового розчину, можна вирішити питання точної норми висіву насіння тієї чи іншої культури.

References

1. Bezrukova, M. Sakhabutdinova, A., & Fatkhutdinova, D. (2001). Salicylic acid – a growth regulator with anti-stress activity in wheat plants. In *Regulatory rosta i razvitiya rasteniy v biotekhnologiyakh* [Regulators of Plant Growth and Development

in Biotechnology: Abstracts of the Conference Reports]. (p. 11). June 26–28, 2001, Moscow: MSKhA, Russia [in Russian].

2. Bulygin, S. Yu., Demishev, L. F., Doronin, V. A., Zarishnyak, A. S., Pashchenko, Ya. V., Turovsky, Yu. E., Fateev, A. I., Yakovenko, M. M., & Kordin, A. I. (2007). Mikroelementy v selskom khozyaystve [Microelements in Agriculture]. Dnipropetrovsk: Sich, 7, 100 [in Russian].

3. Vlasyuk, P. A., Zhidkov, V. A., & Ivchenko, V. I. (1983). Uchastie mikroelementov v obmene veshchestv rasteniy: Biologicheskaya rol mikroelementov [Participation of Trace Elements in Plant Metabolism: Biological Role of Microelements]. Moscow: Nauka, 38 [in Russian].

4. Ibatullin, I. I., Veshycykij, V. A., & Otchenashko, V. V. (2004). Vykorystannja selenu v roslynyctvi ta tvarynyctvi [Use of Selenium in Crop and Livestock Production]. Kyiv: Feniks, 176. P. 12–17. [in Ukrainian].

5. Kalensjka, S. M., Novycjka, N. V. & Barzo I. T. (2012). Influence of weather conditions and the use of biogenic metals to improve the seed quality of nut seeds. Naukovyj visnyk NUBiP Ukrainy. Serija «Aghronomija» [Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine. Series «Agronomy»], 176, 12–17. [in Ukrainian].

6. Kapitansjka, O. S., & Davydova, O. Je. (2015). The microelement complex «Avatar–2». Innovative scientific development for increasing productivity of agricultural crops. Aghronom [Agronomist], 2, 330. [in Ukrainian].

7. Kopilevych, V. A., Maksin, V. I., Kaplunencko, V. Gh. & Kosinov, M. V. (2010). To the creation of microelement, compositions based on functional nanobio materials. Bioresursy i Pryrodokorystuvannja [Bioresources and Nature Management], 1–2 (2), 1–6. [in Ukrainian].

8. Kosinov, M. V., & Kaplunencko, V. Gh. Sposib otrymannja karboksylativ metaliv [Method of obtaining metal carboxylates] Patent UA 38391, MPK SO6S 51/41. Opubl. 12.01.09, Bjul., 1. [in Ukrainian].

9. Kocj, S. Ja., & Peterson, N. V. (2009). Mineraljni elementy i dobryva v zhyvlenni Roslyn [Mineral elements and fertilizers in plant nutrition]. Kyiv: Loghos, 182. [in Ukrainian].

10. Maksin, V. I., Meljnychenko, V. M., & Jaroshhuk, A. P. (2010). Do pytannja aljternatyvnoji jednoji nedostatnosti [To the issue of alternative iodine deficiency]. Bioresursy i Pryrodokorystuvannja [Bioresources and Nature Management], 3–4, 45–49 [in Ukrainian].

11. Maksin, V. I., Aretynsjka, T. B., Trokoz, V. O., Trokoz, A. V., Chernysh, O. A., Melnichenko, V. M., & Yaroshchuk A. P. (2014). Use of the preparation «Jodis-concentrate» in forest silkworm (state of the issue). Bioresursy i Pryrodokorystuvannja [Bioresources and Nature Management], 3-4 (6), 16–22 [in Ukrainian].

12. Mamenko, T. P., & Rojik, L. V. (2008). Influence of salicylic acid on the activity of antioxidant processes in winter wheat under different water supply conditions. Fiziologija i Biohimija Kul'turnyh Rastenij [Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants], 1 (4), 68–77. [in Ukrainian].

13. Melnichenko, V. N., Yaroshchuk, A. P., & Maksin, V. I. (2004). The issue of solving the problem of iodine deficiency in the framework of the «Iodis» program. Ekolohiia Dovkillia ta Bezpeka Zhyttiediialnosti [Ecology of the Environment and Life Safety], 5, 30–35. [in Russian].

14. Nasinnia silskohospodarskykh kultur: Metody vyznachennia yakosti: DSTU 4138: 2002. [Seeds of agricultural crops: Methods for determining quality: State Standard 4138: 2002]. (2003). Kyiv: Derzhstandart Ukrainy. [in Ukrainian].

15. Sokolovs'jka-Serghijenko, O. Gh., Prjadkina, Gh. O., & Kapitans'jka, O. S. (2015). The activity of the photosynthetic apparatus and the productivity of winter wheat for treatment with chelated micronutrient fertilizer and growth stimulator. *Fiziologija Rastenij i Genetika*. [Plant Physiology and Genetics], 4 (47), 321–329. [in Ukrainian].

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ЛАБОРАТОРНУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН

**С. М. Каленская, Н. В. Новицкая, В. И. Максин,
Л. Д. Карпенко, В. Г. Каплуненко, А. Н. Мартынов**

Аннотация. *Способность семян прорасти в среде с высокой концентрацией имеет большое практическое значение. Зная их способность прорасти при определенной концентрации почвенного раствора, можно решить вопрос точной нормы высева семян той или иной культуры. Представлены результаты исследований влияния различной концентрации микроудобрения карбоксилатов природных кислот Аватар-1 и иммуномодуляторов (стимуляторов ростовых процессов) Йодис концентрат и Йодис концентрат + Se на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян зерновых злаковых культур. Посевные качества семян яровых (пшеница, ячмень) и озимых (пшеница, тритикале) зерновых злаковых культур определяли согласно методик ДСТУ 4138-2002 в лаборатории «Качества семян и посадочного материала» кафедры растениеводства Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Высокие показатели энергии прорастания и лабораторной всхожести семян злаковых культур обеспечило применение для предпосевной обработки иммуностимуляторов Йодис концентрат и Йодис концентрат + Se. Микроудобрение карбоксилатов природных кислот Аватар-1 положительно влияет на прорастание семян озимых зерновых злаковых культур. Высокая концентрация водного раствора приводит к подавлению прорастания семян озимых зерновых культур, тогда как ячмень эффективно использует воду растворов повышенной концентрации. Твердая пшеница за счет высокого содержания белка в зерне прорастает медленнее мягкой и требует для прорастания низкой концентрации раствора, чем мягкая.*

Ключевые слова: *пшеница мягкая озимая, тритикале озимое, пшеница яровая твердая, ячмень, семена, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, Йодис концентрат, Аватар-1*

EFFECT OF MICRONUTRIENTS AND IMMUNOMODULATORY TREATMENTS ON LABORATORY SEED GERMINATION

**S. M. Kalenskaya, N. V. Novytska, V. I. Maksin, L. D. Karpenko,
V. G. Kaplunenko, A. N. Martynov**

Abstract. Ability of seeds to germinate in an environment of high concentration is of great practical importance. Knowledge of seeds ability to germinate in a certain concentration of soil solution can solve the problem of exact seeding rate of particular crop. The results of studies of effect different concentrations of micronutrients of natural acids Avatar-1 carboxylates and immunomodulators (growth stimulant) Jodis-concentrate and Jodis-concentrate + Se on energy of germination and laboratory germination of seeds of cereal crops are presented. Sowing qualities of spring crops (wheat, barley) and winter crops (wheat, triticale) of cereal crops were determined according to the methods of DSTU 4138-2002 in the laboratory "Quality of Seeds and Planting Material" of Plant Growing Department of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Higher rates of germination energy and laboratory germination of seeds of winter grain cereals were provided by application for pre-sowing treatment of immunostimulants Jodis-concentrate and Jodis-concentrate+ Se. Micro-fertilizer of carboxylates of natural acids Avatar-1 has a positive effect on seeds germination of winter grain cereals. A higher concentration of an aqueous solution leads to suppression of seeds germination of winter grain crops, whereas barley effectively uses water of solutions of increased concentration. Durum wheat, due to high protein content in the grain, germinates more slowly than soft wheat and requires a lower concentration of solution for germination than the soft.

Keywords: soft winter wheat, winter triticale, durum spring wheat, barley, seeds, energy of germination, laboratory germination, Jodis, Avatar-1

УДК 633.361:631.8

ІНТЕНСИВНІСТЬ НАРОСТАННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ ЕСПАРЦЕТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Г. І. ДЕМИДАСЬ, завідувач кафедрою кормовиробництва, меліорації і метеорології, доктор сільськогосподарських наук, професор

І. В. СВИСТУНОВА, старший викладач кафедри кормовиробництва, меліорації і метеорології, кандидат сільськогосподарських наук

Е. С. ЛИХОШЕРСТ, аспірант*

**Національний університет біоресурсів і природокористування
України**

E-mail: demydas@nubip.edu.ua

Анотація. Висвітлено результати досліджень щодо визначення впливу різних норм удобрення на інтенсивність наростання вегетативної маси еспарцету посівного, закавказького та піщаного за

* Науковий керівник –, доктор сільськогосподарських наук, професор Г. І. Демидась
© Г. І. ДЕМИДАСЬ, І. В. СВИСТУНОВА, Е. С. ЛИХОШЕРСТ, 2018