РОСЛИННИЦТВО ТА КОРМОВИРОБНИЦТВО

УДК 631.53.027.8:631.31.37

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ ТА ЗАСТОСУВАННЯ БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ ДЛЯ ПОЛІПШЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ НУТУ

С.М. Каленська, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН України
Н.В. Новицька, кандидат сільськогосподарських наук, доцент
І.Т. Барзо, аспірант*

Наведено результати досліджень впливу нанорозмірних біогенних металів на енергію проростання та лабораторну схожість насіння нуту сортів Розанна та Тріумф. Встановлено, що застосування наночастинок металів концентрації розчину 3 мл/л сприяє підвищенню посівних якостей насіння. У сорту Розанна 100 % лабораторну схожість та найвищу енергію проростання відмічено під час застосування нанометалів Cu, Mo, Zn, у сорту Тріумф – за використання Cu, Mo, Ag.

Наночастинки металів, інокуляція насіння, енергія проростання, лабораторна схожість.

Погодні умови під час формування насіння вирішально впливають на його розвиток, а потім і на посівні якості. Сприятливі погодні умови під час дозрівання насіння оптимізують його біохімічний потенціал, у результаті чого не порушується морфогенез насіння та синтез складних речовин, тому воно має високі посівні якості. За нормальних умов живлення та поглинання вологи й за відсутності посухи фаза наливу подовжується, насіння стає крупним (набирає більшої маси та розмірів) із нього виростають високопродуктивні рослини [9]. Висока та понижена температури негативно впливають на обмінні процеси в ньому [1]. Дощова та прохолодна погода затримує процес дозрівання й призводить до зниження посівних якостей насіння [1]. Зокрема, дощова погода затримує налив, через що послаблюються процеси синтезу в насінні й змінюється його хімічний склад.

Якщо несприятливі погодні умови затримуються на тривалий час, це може викликати гідроліз крохмалю й навіть вимивання деяких речовин, які розчиняються у воді, у результаті чого зменшується накопичення сухих речовин і насіння буде мати знижені показники посівної придатності [1,4]. Висока повітряна посуха в період дозрівання може викликати швидке висихання насіння, що призводить до накопичення цукрів, які не встигають перетворитися на крохмаль. Таке насіння характеризується високими посівними якостями, особливо підвищеною схожістю, але навіть за незначного збільшення вологи в ньому може посилитись інтенсивність дихання, що призводить до загибелі [1,6].

---

* Науковий керівник – професор С.М. Каленська

© С.М. Каленська, Н.В. Новицька, І.Т.Барзо, 2012

Надзвичайно важливим та актуальним в останні роки є питання практичного застосування наноматеріалів і нанотехнологій в усіх галузях сільського господарства. Ефект від застосування в рослинництві нанопрепаратів досягається завдяки активнішому проникненню мікроелементів у рослину за рахунок малого розміру частинок та їх нейтрального (у електрохімічному сенсі) статусу [11]. Вони впливають на біологічні об'єкти на клітинному рівні, вносячи свою надлишкову енергію, що сприяє підвищенню ефективності проходження обмінних процесів у рослинах, а також беруть участь у формуванні мікроелементного балансу, тобто є біоактивними [5,10]. Нанопрепарати таких металів як залізо, цинк і мідь, на відміну від їх солей, потенційно менш токсичні. Вони витрачаються поступово, за необхідності генерують іони та електрони, швидко включаються в біохімічні реакції в момент утворення. Таким чином досягається пролонгуючий ефект живлення рослин з величезної питомої поверхні (сотні квадратних метрів на 1 грам речовини), що містить безліч джерел, оточених оболонкою іонів. Препарати вносяться в мікродозах і не забруднюють навколишнє середовище [5,7].

Мета дослідження – вивчити вплив нанопрепаратів на енергію проростання та лабораторну схожість різного за посівними якостями насіння нуту, сформованого під впливом спекотного та посушливого 2010 р. й прохолодного та з надмірною кількістю опадів 2011 р.

Предмет дослідження – насіння нуту середньостиглих сортів Розанна та Тріумф.

Матеріали і методи дослідження. У дослідженнях використані неіонні колоїдні розчини наночастинок цинку, срібла, кобальту, заліза, марганцю, міді та молібдену одинарної (1 мг/л води), подвійної (2 мг/л води) та потрійної (3 мг/л води) концентрації. Маточні рослини сортів нуту вирощували на чорноземах типових малогумусних у Правобережному Лісостепу України кафедри рослинництва у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Вміст гумусу в орному шарі ґрунту 4,38–4,53 %, pH сольової витяжки 6,9–7,3 [3]. Технологія вирощування культури – загальноприйнята для зони Лісостепу. Облікова площа дослідної ділянки – 28,8 м^2, повторення чотириразове [2]. Попередник у досліді ячмінь ярий. Обробку насіння нуту нутовим нітрагіном проводили з розрахунку 1–1,5 л. робочого розчину на 100–150 кг насіння шляхом замочування насіння в день сівби.

Погодні умови в 2010–2011 рр. суттєво різнилися між собою, тому опади впродовж вегетаційного періоду значно вплинули на ріст та розвиток рослин нуту. У 2010 році всі місяці вегетативного періоду (окрім липня) характеризувалися нестачею вологи, 2011 рік влітку характеризувався надмірним зволоженням у порівнянні із середньобагаторічними показниками, а на початку осені було відмічено нестачу вологи.

Посівні якості насіння нуту визначали згідно методик ДСТУ 4138–2002 [8] у науково-дослідній лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Результати дослідження. У ході досліджень нами було відмічено, що погодні умови 2010 та 2011 років суттєво вплинули на формування основних показників посівних якостей насіння нуту. Так, у посушливому 2010 році

енергія проростання та лабораторна схожість насіння нуту сортів Розанна та Тріумф на контрольному варіанті (пророщування на воді) складали 83 і 95 та 81 і 93 %, тоді як у 2011 році за надмірної кількості опадів під час формування та дозрівання насіння культури ці показники становили 78 і 91 та 79 і 90 % відповідно (табл. 1 і 2).

Найвищі посівні якості насіння в досліджуваних сортів нуту були отримані під час застосування колоїдних розчинів наночастинок металів потрійної концентрації порівняно з контрольним варіантом. Нами було відмічено, що застосування одинарної та подвійної концентрації розчинів наночастинок металів під час пророщування насіння дало досить низькі показники порівняно з контрольним варіантом (табл. 1). Так, у сорту Розанна одинарної концентрації нанорозчинів залежно від виду металу енергія проростання насіння варіювала від 34 до 67 %, лабораторна схожість – від 60 до 79 % відповідно, дещо кращі результати відмічено під час застосування подвійної концентрації – від 49 до 77 % та від 72 до 93 % відповідно. У сорту Тріумф за одинарної концентрації наночастинок металів енергія проростання насіння варіювала від 27 до 53 %, лабораторна схожість від 49 до 78 %; за подвійної концентрації – від 41 до 70 % та від 69 до 90 %.

1. Вплив наночастинок металів різної концентрації на посівні якості сортів нуту (2010 р.)

Схема досліду	Концентрація робочого розчину					
	1мл/1л		2мл/1л		3мл/1л	
	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
Сорт Розанна						
Вода (контроль)	83	95	–	–	–	–
Розчин Cu I (10^{-9})	59	68	73	84	82	99
Розчин Cu II (10^{-9})	67	79	77	93	90	100
Розчин Mo (10^{-9})	54	72	66	81	88	100
Розчин Fe (10^{-9})	51	67	59	80	80	99
Розчин Zn (10^{-9})	50	71	63	79	86	100
Розчин Ag (10^{-9})	45	69	55	77	77	98
Розчин Mn (10^{-9})	34	60	49	72	71	96
Сорт Тріумф						
Вода (контроль)	81	93	–	–	–	–
Розчин Cu I (10^{-9})	35	64	51	75	81	99
Розчин Cu II (10^{-9})	41	72	66	82	84	100
Розчин Mo (10^{-9})	52	78	70	88	89	100
Розчин Fe (10^{-9})	38	62	50	72	78	94
Розчин Zn (10^{-9})	27	55	41	68	73	96
Розчин Ag (10^{-9})	53	74	69	90	88	100
Розчин Mn (10^{-9})	36	49	52	69	81	95

Застосування наночастинок металів потрійної концентрації значно підвищила енергію проростання та лабораторну схожість насіння досліджуваних сортів порівняно з контрольним варіантом. У насіння нуту сорту Розанна, вирощеного в 2010 році, відмічено високу енергію проростання під час застосування неіонних колоїдних розчинів металів CuII, Mo, Zn і становила вона 90, 88 та 86 % відповідно, при чому в цих же варіантах досліду лабораторна схожість насіння становила 100 %, порівняно з контрольним варіантом – 83 % та 95 %. У сорту Тріумф 100 % лабораторну схожість насіння було відмічено за використанні розчинів металів Cu II, Mo, Ag, при чому енергія проростання в цих варіантах досліду теж була досить високою – 84, 89 та 88 % відповідно, тоді як на контрольному варіанті енергія проростання та лабораторна схожість становили 81 та 93 %. У варіантах з іншими нанометалами було відмічено дещо нижчі показники посівних якостей насіння досліджуваних сортів нуту, проте вони перевищували аналогічні показники на контролі.

Насіння нуту, отримане в 2011 році, характеризується нижчими показниками посівних якостей порівняно з 2010 роком (табл. 2). У ході досліджень було відмічено дещо нижчі досліджувані показники порівняно з контрольними варіантами в обох досліджуваних сортів від застосування одинарної та подвійної концентрації наночастинок металів. Застосування наночастинок металів у потрійній концентрації сприяло підвищенню посівних якостей насіння досліджуваних сортів нуту порівняно з контрольним варіантом та варіантами одинарної та подвійної концентрації.

2. Вплив наночастинок металів різної концентрації на посівні якості сортів нуту (2011 р.)

Схема досліду	Концентрація робочого розчину					
	1мл/1л		2мл/1л		3мл/1л	
	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
	сорт Розанна					
Вода (контроль)	78	91	–	–	–	–
Розчин Cu I (10^{-9})	55	64	62	78	80	97
Розчин Cu II (10^{-9})	61	70	73	89	87	100
Розчин Mo (10^{-9})	41	57	54	72	77	99
Розчин Fe (10^{-9})	40	61	55	79	76	98
Розчин Zn (10^{-9})	47	68	59	80	83	100
Розчин Ag (10^{-9})	37	58	49	74	69	96
Розчин Mn (10^{-9})	27	41	42	64	65	92
	сорт Тріумф					
Вода (контроль)	79	90	–	–	–	–
Розчин Cu I (10^{-9})	28	40	42	68	76	97
Розчин Cu II (10^{-9})	32	55	49	74	81	98

Розчин Mo (10^{-9})	43	66	52	80	84	100
Розчин Fe (10^{-9})	26	44	35	59	73	92
Розчин Zn (10^{-9})	14	36	29	48	70	93
Розчин Ag (10^{-9})	45	71	57	88	86	100
Розчин Mn (10^{-9})	24	38	40	62	77	91

У сорту Розанна високу енергію проростання – 87 та 83 % та 100 % лабораторну схожість відмічено відповідно за використання Cu II та Zn, тоді як на варіанті контролю отримали 78 % (енергія проростання) та 91 % (лабораторна схожість). У сорту Тріумф 100 % лабораторна схожість насіння нуту була за використання Mo та Ag, при чому енергія проростання теж була досить високою – 84 та 86 % порівняно з контрольним варіантом, де енергія проростання та лабораторна схожість становили 79 та 90 %. Застосування інших наночастинок металів (Fe, Mn, Mo, Co, CuI) за такої ж концентрації сприяло дещо нижчим показникам посівних якостей насіння, але в загальному ці показники були досить високими порівняно з показниками контрольного варіанту.

Висновки. Обробка насіння нуту колоїдними розчинами наночастинок металів (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) потрійної (3мл/л) концентрації сприяли поліпшенню посівних якостей насіння нуту сортів Розанна та Тріумф. За роки досліджень найвища енергія проростання – від 83 до 90 % та 100 % лабораторна схожість насіння сорту Розанна відмічена під час застосування CuII, Mo, Zn. Насіння нуту сорту Тріумф мало дещо нижчі посівні якості як у розрізі досліджуваних років, так і у варіантах з контролем. Енергія проростання за 100 % лабораторної схожості у варіантах з використанням CuII, Mo, Ag також дещо нижча, порівняно з цим показником у сорту Розанна.

Список літератури

1. Бушулян О.В. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія / О.В. Бушулян, В.І. Січкар. – Одеса, 2009. – 248 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Дубровіна Н.Я. Ґрунти агрономічної дослідної станції “Митниця” Васильківського району Київської області / Н.Я. Дубровіна, О.М. Аксьом // Наукові праці Укр. с.-г. академії : Біологія і агротехніка польових культур в Поліссі і Лісостепу УРСР. – К., 1974. – Вип. 123. – С. 3–17.
4. Їжик М.К. Сільськогосподарське насіннєзнавство: реалізація потенційних можливостей насіння / М.К.Їжик. – Частина 2. – Харків, 2001. – 117 с.
5. Каленська С.М. Ефективність застосування біогенних металів та біоактивних препаратів при вирощуванні сої [Електронний ресурс] / С.М. Каленська, Н.В. Новицька // Науковий вісник НУБіП, 2011. – № 5 (27). Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/e– journals/Nd/2011_5/titul.html.
6. Макрушин М.М. Насіннєзнавство польових культур / М.М. Макрушин. – К. : Урожай, 1994. – 208 с.

7. Нанотехнологии в сельском хозяйстве / В.Г. Каплуненко, Н.В. Косинов, А.Н. Бовсуновский та ін. // Зерно. – 2008. – № 4 (25). – С. 47–54.
8. Насіння сільськогосподарських культур: методи визначення якості : ДСТУ 4138–2002. – [Чинний від 2004–01–01]. – К.: Держстандарт України, 2003. – 173 с. – (Національні стандарти України).
9. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур: научно-практическое руководство по производству посевного и посадочного материала сельскохозяйственных культур / Д.Шпаар, С.Банадысев, С.Гриб и др.: под общей редакцией Д.Шпаара. – Книга 1. – Берлин, 2001. – 310 с.
10. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех [Електронний ресурс] / М.Рыбалкина. – М.: Nanotechnology News Network, 2005. – 444 с. – Режим доступу: www.nanonewsnet.ru.
11. Таланчук П. Становлення й розвиток нанотехнологій у світі і в Україні: використання інтелектуального капіталу, тенденції розвитку [Електронний ресурс] / П. Таланчук, В. Малишев // Газета «Університет «Україна». – 2009. – № 10–11. – Режим доступу: http://www.vmurol.com.ua.

Приведены результаты исследований влияния наноразмерных биогенных металлов на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сортов нута Розанна и Триумф. Установлено, что применение наночастиц металлов концентрации раствора 3 мл/л способствует повышению посевных качеств семян. У сорта Розанна 100% лабораторную всхожесть и высокую энергию прорастания отмечено при применении нанометаллов Cu, Mo, Zn, у сорта Триумф – при применении Cu, Mo, Ag.

Наночастицы металлов, предпосевная инокуляция, энергия прорастания, лабораторная всхожесть.

Results on the effect of nanoscale biogenic metals on germination energy and laboratory germination of chickpea varieties Roseanne and Triumph. It is established that the use of metal nanoparticles solution concentration of 3 ml/l improves crop quality seeds. In the variety Rosanna 100% laboratory germination and high vigor observed when applying nanometallov Cu, Mo, Zn, in the variety Triumph – the application of Cu, Mo, Ag.

Cicer arietinum L., a solution of metal nanoparticles, pre–inoculation, germination, laboratory germination.