

ПОЛПШЕННЯ ПОСІВНИХ ЯКОСТЕЙ НАСІННЯ НУТУ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОЧАСТИНОК БІОГЕННИХ МЕТАЛІВ

С.М. Каленська, доктор сільськогосподарських наук

Н.В. Новицька

Національний університет біоресурсів та природокористування України

В. І. Рожко, Л.В. Малинка, І. Т. Барзо, кандидати сільськогосподарських наук

ВП НУБіП України «Немішаєвський агротехнічний коледж»

Наведено результати досліджень щодо поліпшення посівних якостей насіння сортів нуту залежно від років вирощування за застосування нанорозмірних біогенних металів. Встановлено, що підвищенню посівних якостей насіння сприяє застосування наночастинок металів концентрації розчину 3 мл/л. У сорту Розанна 100% лабораторну схожість та найвищу енергію проростання відмічено при застосуванні таких нанометалів, як Cu II, Mo, Zn, а у сорту Триумф – при застосуванні Cu II, Mo, Ag.

Ключові слова: *Cicer arietinum L., передпосівна інокуляція, енергія проростання, лабораторна схожість, розчин наночастинок металів.*

За нормальних умов живлення та поглинання вологи і при відсутності посухи насіння усіх сільськогосподарських культур стає крупним, набирає більшої маси та розміру, має високі посівні якості, із якого виростають високопродуктивні рослини [3].

Висока повітряна посуха у період дозрівання може викликати дуже 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 при незначному збільшенні вологості у ньому може посилитись інтенсивність дихання, що призводить до загибелі [1,4]. Дощова та прохолодна погода затримує процес дозрівання і призводить до зниження посівних якостей насіння [1].

Дощова погода затримує процес наливу насіння. При цьому послабляються процеси синтезу і змінюється його хімічний склад. Якщо несприятливі погодні умови затримуються на тривалий час, то може настати гідроліз крохмалю і навіть вимивання деяких речовин, які розчиняються у воді, в результаті чого зменшується накопичення сухих речовин. Внаслідок цього насіння буде мати знижені показники і давати низькопродуктивні рослини [1, 2].

Виходячи з вищесказаного, погодні умови під час формування насіння чинять вирішальний вплив на його розвиток, а потім і на посівні якості. Спостерігається велика різниця за якістю насіння, сформованого за сприятливих і несприятливих погодних умов. Оптимальні погодні умови під час дозрівання насіння оптимізують у нього біохімічний потенціал, в результаті чого воно має високу якість; за сприятливих умов не порушується морфогенез насіння та синтез складних речовин. Висока та понижена температури негативно впливають на обмінні процеси під час дозрівання насіння [1].

Надзвичайно важливим та актуальним в останні роки є питання практичного застосування наноматеріалів і нанотехнологій у всіх галузях сільського

господарства [5]. Нанопрепарати впливають на біологічні об'єкти на клітинному рівні, вносячи свою надлишкову енергію, що сприяє підвищенню ефективності проходження обмінних процесів у рослинах, а також, беручи участь у формуванні мікроелементного балансу, тобто є біоактивними [6,7]. 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 [7,8].

Методика досліджень. Метою наших досліджень було визначення ефективності застосування нанопрепаратів на енергію проростання та лабораторну схожість різного за посівними якостями насіння нуту сформованого під впливом прохолодного та з надмірною кількістю опадів 2011 та помірно вологого і теплого 2012 років.

Полеві дослідження виконані впродовж 2010–2012 років на експериментальній базі кафедри рослинництва у ВП Національного університету біоресурсів і природокористування України “Агрономічна дослідна станція” (Васильківського району, Київської області) на чорноземах типових малогумусних грубопилувато-легкосуглинкових [8]. Територія дослідної станції розміщена у Правобережному Лісостепу України.

Умови 2011 року характеризувалися нижчими температурами за вегетаційний період культури порівняно з умовами 2012 року, проте близькими до середньобагаторічної норми. Аналіз вегетаційних періодів досліджуваних років показав, що всі вони за рівнем коефіцієнтів суттєвості відхилень відносились до II та III категорії, тобто характеризувалися умовами, які сильно відрізняються від середніх багаторічних температур з коефіцієнтами відхилень 2011 – 1,3 і 2012 – 2,3.

За рівнем зволоження більш несприятливим виявився 2011 рік. Сума опадів, за вегетаційний період хоча й не перевищувала за кількістю в інших звітних роках, однак дрібні довготривалі дощі у поєднанні з помірно прохолодною температурою повітря спричинили отримання врожайності на 25–35% нижчої ніж за погодних умов у 2012 році.

Технологія вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу за винятком досліджуваних елементів. Облікова площа дослідної ділянки – 28,8 м², повторення чотириразове [10]. Попередник в досліді ячмінь ярий.

Предметом досліджень були середньостиглі сорти Розанна та Тріумф, які висівали за норми висіву 500 тис шт./га. Варіанти досліджень також включали обробку насіннєвого матеріалу бульбочковими бактеріями для нуту.

Посівні якості насіння нуту визначали згідно методик ДСТУ 4138 – 2002 [11] у науково-дослідній лабораторії «Якості насіння та садивного матеріалу» кафедри рослинництва Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Результати досліджень. За роки вирощування насіння досліджуваних сортів нуту сформувалося з дещо низькими посівними якостями. Тому, виникла необхідність проведення досліджень щодо визначення впливу маточного колоїдного розчину комплексом (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) наночастинок металів одинарної (1 мг/л), подвійної (2 мг/л) та потрійної (3 мг/л) концентрації на енергію проростання та лабораторну схожість.

У результаті чого було встановлено, що застосування комплексу наночастинок металів потрібної концентрації сприяло суттєвому поліпшенню посівних якостей порівняно з контрольним варіантом (вода). (табл. 1).

1. Вплив комплексу наночастинок металів різної концентрації на посівні якості насіння сортів нуту (2012 рік)

Схема досліджу	Концентрація робочого розчину					
	1мл/1л		2мл/1л		3мл/1л	
	Е. П, %	Л. С, %	Е. П, %	Л. С, %	Е. П, %	Л. С, %
сорт Розанна						
Вода	83	95				
Cu I	59	68	73	84	82	99
Cu II	67	79	77	93	90	100
Mo	54	72	66	81	88	100
Fe	51	67	59	80	80	99
Zn	50	71	63	79	86	100
Ag	45	69	55	77	77	98
Mn	34	60	49	72	71	96
сорт Тріумф						
Вода	81	93				
Cu I	35	64	51	75	81	99
Cu II	41	72	66	82	84	100
Mo	52	78	70	88	89	100
Fe	38	62	50	72	78	94
Zn	27	55	41	68	73	96
Ag	53	74	69	90	88	100
Mn	36	49	52	69	81	95

Примітка: Е. П – енергія проростання; Л. С. — лабораторна схожість.

У сорту Розанна відмічено високу енергію проростання при застосуванні таких металів як CuII, Mo, Zn, яка становила 90, 88 та 86% відповідно, при чому у цих же варіантів лабораторна схожість насіння становила 100%, порівняно з контрольним варіантом – 83% та 95% відповідно. У сорту Тріумф 100% лабораторної схожості насіння було відмічено при використанні таких металів, як Cu II, Mo, Ag, при чому енергія проростання теж була досить високою – 84, 89 та 88% відповідно, порівняно з контрольним варіантом де енергія проростання та лабораторна схожість становили 81 та 93% відповідно. Застосування одинарної та подвійної концентрації наночастинок металів при пророщуванні насіння дало досить низькі показники порівняно з контрольним варіантом.

Застосування наночастинок металів за потрібної концентрації, сприяло підвищенню посівних якостей насіння досліджуваних сортів також і за умов вирощування 2011 року (табл. 2).

У сорту Розанна відмічено високу енергію проростання та 100% лабораторну схожість при застосуванні Cu II, Zn – 87 та 83% відповідно, порівняно з контрольним варіантом – 78% (енергія проростання) та 91% (лабораторна схожість). У сорту Тріумф 100% лабораторної схожості насіння було відмічено при використанні Mo, Ag, при чому енергія проростання теж була досить високою – 84 та 86% відповідно, порівняно з 79 та 90% відповідно на контрольному варіанті.

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

Схема досліджу	Концентрація робочого розчину					
	1мл/1л		2мл/1л		3мл/1л	
	Е. П, %	Л. С, %	Е. П, %	Л. С, %	Е. П, %	Л. С, %
сорт Розанна						
Вода	78	91				
Cu I	55	64	62	78	80	97
Cu II	61	70	73	89	87	100
Mo	41	57	54	72	77	99
Fe	40	61	55	79	76	98
Zn	47	68	59	80	83	100
Ag	37	58	49	74	69	96
Mn	27	41	42	64	65	92
сорт Тріумф						
Вода	79	90				
Cu I	28	40	42	68	76	97
Cu II	32	55	49	74	81	98
Mo	43	66	52	80	84	100
Fe	26	44	35	59	73	92
Zn	14	36	29	48	70	93
Ag	45	71	57	88	86	100
Mn	24	38	40	62	77	91

Примітка: Е. П – енергія проростання; Л. С. — лабораторна схожість.

Застосування інших наночастинок металів (Fe, Mn, Mo, Co, CuI) за такої ж концентрації сприяло дещо нижчим показникам посівних якостей, але в загальному ці показники були досить високими порівняно з контрольними варіантами. В ході досліджень також було відмічено дещо нижчі показники порівняно з контрольним варіантом від застосування одинарної та подвійної концентрації наночастинок металів.

Таким чином, порівнюючи показники посівних якостей насіння нуту залежно від років вирощування було відмічено, що погодні умови 2011 та 2012 років мали суттєвий вплив. Так, у помірному 2012 році енергія проростання та лабораторна схожість насіння сортів Розанна та Тріумф на контрольному варіанті були дещо вищими – 83 і 95 та 81 і 93% відповідно, порівняно з вологим та помірно-холодним 2011 роком – 78 і 91 та 79 і 90% відповідно.

Висновки. Маточний колоїдний розчин комплексу (Fe, Mn, Mo, Co, Cu, Zn, Ag) наночастинок металів потрійної (3мл/л) концентрації сприяє поліпшенню посівних якостей насіння сортів нуту. Для сорту Розанна застосування CuII, Mo, Zn сприяє найвищим показникам посівних якостей, для сорту Тріумф – CuII, Mo, Ag за даної концентрації. Застосування одинарної та подвійної концентрації наночастинок металів призвело до погіршення посівних якостей насіння порівняно з контрольним варіантом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бушулян О. В., Січкарь В.І. Нут: генетика, селекція, насінництво, технологія вирощування: Монографія. — Одеса, 2009. — 248с.
2. Дубровіна Н.Я. Ґрунти агрономічної дослідної станції “Митниця” Васильківського району Київської області // Наукові праці Укр. с.-г. академії,

- вип. 123. / Біологія і агротехніка польових культур в Поліссі і Лісостепу УРСР / Н.Я. Дубровіна, О.М. Аксьом. — К., 1974. — С. 3 – 17.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (С основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
 4. Їжик М.К. Сільськогосподарське насіннезнавство: Реалізація потенційних можливостей насіння / М.К.Їжик. — Харків, 2001. — Частина 2. — 117 с.
 5. Каленська С.М. Ефективність застосування біогенних металів та біоактивних препаратів при вирощуванні сої / С.М. Каленська, Н.В. Новицька // Наукові доповіді Наукового вісника НУБіП, 2011. — № 5 (27). Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/titul.html
 6. Макрушин М.М. Насіннезнавство польових культур / М.М. Макрушин. — К.: Урожай, 1994. — 208 с.
 7. Нанотехнологии в сельском хозяйстве / [В.Г. Каплуненко, Н.В. Косинов, А.Н. Бовсуновский, С.А. Черный] // 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, А.Захаренко, Г.Крацш и др./ Под общей редакцией Д.Шпаара. — Книга 1. — Берлин, 2001. — 310 с.
 10. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех. — М.: Nanotechnology News Network, 2005. — 444 с. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: www.nanonewsnet.ru.
 11. Таланчук П., Малишев В. Становлення й розвиток нанотехнологій у світі і в Україні: використання інтелектуального капіталу, тенденції розвитку [Електронний ресурс]: Газета «Університет «Україна». — 2009. — № 10 – 11. — Режим доступу: <http://www.vmurol.com.ua>.

Одержано 25.04.2014

Аннотация

С.М. Каленская, Н.В. Новицкая, В. И. Рожко, Л.В. Малинка, И. Т. Барзо

Улучшение посевных качеств семян нута с помощью наночастиц биогенных металлов

Приведены результаты исследований по улучшению посевных качеств семян сортов нута в зависимости от условий года выращивания с помощью наноразмерных биогенных металлов. Установлено, что повышению посевных качеств семян способствует применение наночастиц металлов концентрации раствора 3 мл/л. У сорта Розанна 100% лабораторную всхожесть и высокую энергию прорастания отмечено при применении таких нанометаллов, как Cu II, Mo, Zn, а у сорта Триумф – при применении Cu II, Mo, Ag.

Ключевые слова: *Cicer arietinum* L., предпосевная инокуляция, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, раствор наночастиц металлов.

Annotation

S.M. Kalenska, N.V. Novitska, V.I. Rozhko, L.V. Malinka, J. T. Barzo

Improving sowing quality of chickpea seed with the help of nanoparticles of biogenic metals

The results of research on improving the sowing qualities of seeds of chickpea varieties based on conditions of cultivation year with the help of nanoscale biogenic metals. Established that application of nanoparticles of metals with concentration solution of 3 ml/l promotes increase of sowing qualities of seeds. In variety Rosanna 100% laboratory germination and high germination energy was observed during application of such nanometals as Cu II, Mo, Zn, and in