

УДК 631.53.027.3

## МОЖЛИВОСТІ ПРОЛОНГОВАНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ДРАЖУВАЛЬНОЇ ОБОЛОНКИ НАСІННЯ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Сербій Є.К., к.т.н.,  
Новохацький М.Л., к.с.-г.н.  
УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого  
Тел. (04571) 724-35

**Анотація** - у статті розглянуто властивості природних компонентів для формування дражувальної оболонки насіння овочевих культур та обґрунтовано вибір компонентів, які забезпечать драже властивості, наближені до природного середовища розвитку рослин – ґрунту – у вологому стані та необхідну міцність у сухому стані.

**Ключові слова** - насінина, дражування, компоненти, глина, гумус, мікроелементи, ґрунт, ємність катіонного обміну.

*Постановка проблеми.* Вирощування овочів є стратегічно важливим завданням сільськогосподарського виробництва України. Важливість овочівництва, як пріоритетного напрямку розвитку агропромислового комплексу, полягає у тому, що овочі забезпечують людину майже всіма необхідними для життя мікроелементами і вітамінами [1], а також у тому, що виробництвом овочів зайнято приблизно 95% населення не лише сільського приватного, але й міського сектору, для більшості з яких це незамінна частина їхнього прибутку [2, 18].

Необхідними складовими ефективного високоприбуткового та екологічного овочівництва є передові високоавтоматизовані технології з сучасними високоврожайними сортами культур, засобами живлення та захисту рослин і, звичайно, родючий ґрунт. Кожна культура висуває свої вимоги до властивостей ґрунту: його гранулометричного, хімічного складу, вологості, щільності, кислотності та ін. Найбільш вибагливі до навколишнього середовища рослини на перших етапах свого розвитку, коли коренева система ще не досить достатньо розвинена і всі необхідні елементи живлення (макро-, мікроелементи, стимулятори росту, захисні препарати тощо) та воду паросток всмоктує через оболонку насінини, яка межує з ґрунтом. Для вирощування овочів оптимальним є пухкий ґрунт, легко проникний для води й повітря, і в той же час досить вологоємний -

тобто здатний надійно утримувати воду. Кращими для овочівництва є гумусні суглинисті й супіщані ґрунти з вмістом вологи 70...80% від повної вологоємності та 3-5 % гумусу.

Перспективним способом захисту і підживлення рослин на першому етапі їх розвитку є дражування [17]. Оскільки в природних умовах рослини ростуть у ґрунті, то структура, фізико-механічні, хімічні та інші властивості оболонки драже в ідеальному випадку повинні бути наближені до властивостей ґрунту. Обґрунтоване використання природних матеріалів у складі оболонки дражованого насіння надасть насінині не тільки необхідні елементи живлення у період її проростання, але й дозволить пролонговано використовувати деякі з них протягом усього періоду вегетації.

Отже створення найкращих умов для проростання насінини і подальшого розвитку рослини є першочерговою необхідною умовою ведення ефективного овочівництва.

*Мета роботи.* Обґрунтувати вибір складових компонентів оболонки для дражування насіння овочевих культур та вимоги до її властивостей.

*Основна частина.* Ґрунт часто називають головним багатством будь-якої держави світу, оскільки на ньому виробляють біля 90% продуктів харчування людства. За складом, ґрунтом є поверхневий шар літосфери Землі, який являє собою багатофункціональну гетерогенну відкриту чотирьохфазну структурну систему: тверда (орґано-мінеральна), рідка (ґрунтовий розчин), газоподібна (ґрунтове повітря) фази та живі організми.

Ґрунт є полідисперсною системою та має великий розкид сумарної поверхні твердих часток: від 3...5 м<sup>2</sup>/г у піщаних ґрунтів до 300...400 м<sup>2</sup>/г - у глинистих. Завдяки цьому ґрунт має значну пористість: об'єм пор може досягати до 30 % від загального об'єму у заболочених мінеральних ґрунтів і до 90 % у орґаногенних торф'яних. У середньому цей показник складає 40...60 %.

Щільність твердої фази  $\rho_s$  мінеральних ґрунтів коливається від 2,4 до 2,8 г/см<sup>3</sup>, орґаногенних - 1,35...1,45 г/см<sup>3</sup>. Щільність ґрунту  $\rho_b$  нижче - 0,8...1,8 г/см<sup>3</sup> і 0,1...0,3 г/см<sup>3</sup> відповідно. Пористість  $\varepsilon$  зв'язана зі щільністю залежністю:  $\varepsilon = 1 - \rho_b/\rho_s$ .

Тверда фаза (таблиця 1) ґрунту складається з мінеральної та орґанічної частин, які є основними джерелами поживних речовин для рослин. Мінеральні компоненти займають приблизно 50...60 % від об'єму ґрунту й 90...97 % від його маси та мають складний мінеральний та хімічний склад. Найбільш розповсюдженим матеріалом у ґрунті є кварц (SiO<sub>2</sub>, двоокис кремнію), вміст його у ґрунтах перевищує 60%, а в легких піщаних доходить до 90%. Важливий показник якості й родючості ґрунту - гранулометричний

склад його мінеральної частини. Умовно фракційні складові частки ґрунту у відповідності зі всесвітньо визнаною класифікацією Ферре (схвалена Першим Міжнародним конгресом ґрунтознавців у 1927 році) діляться на пісок – частки діаметром 0,05...2 мм, пил – 0,002...0,05 мм, глину - 0,002...0,0002 і колоїди < 0,0002 мм [19]. Найкращим вважається механічний склад ґрунту в наступних співвідношеннях: 40% піску, 40% пилу й 20% глини.

Таблиця 1 - Середній хімічний (елементарний) склад твердої фази ґрунту (за Л. П. Виноградовим)

Елемент	%	Елемент	%	Елемент	%
Кисень	49,0	Барій	0,05	Галій	$10^{-3}$
Кремній	33,0	Стронцій	0,03	Олово	$10^{-3}$
Алюміній	7,1	Цирконій	0,03	Кобальт	$8 \cdot 10^{-4}$
Залізо	3,7	Фтор	0,02	Торій	$6 \cdot 10^{-4}$
Куті рід	2,0	Хром	0,02	Миш'як	$5 \cdot 10^{-4}$
Кальцій	1,3	Хлор	0,01	Йод	$5 \cdot 10^{-4}$
Калій	1,3	Ванадій	0,01	Цезій	$5 \cdot 10^{-4}$
Натрій	0,6	Рубідій	$6 \cdot 10^{-3}$	Молібден	$3 \cdot 10^{-4}$
Магній	0,6	Цинк	$5 \cdot 10^{-3}$	Уран	$1 \cdot 10^{-4}$
Водень	(0,50)	Церій	$5 \cdot 10^{-3}$	Берилій	( $10^{-4}$ )
Титан	0,46	Нікель	$4 \cdot 10^{-3}$	Германій	$10^{-4}$
Азот	0,10	Літій	$3 \cdot 10^{-3}$	Кадмій	$5 \cdot 10^{-5}$
Фосфор	0,08	Мідь	$2 \cdot 10^{-3}$	Селен	$1 \cdot 10^{-6}$
Сірка	0,08	Бор	$1 \cdot 10^{-3}$	Ртуть	( $10^{-6}$ )
Марганець	0,08	Свинець	$1 \cdot 10^{-3}$	Радій	$8 \cdot 10^{-11}$

За хімічним складом найбільш цінними є частки розміром менш 1 мкм, оскільки в них зосереджені основні запаси зольних елементів. Вони характеризуються підвищеним вмістом оксидів заліза й алюмінію, калію, фосфору, сірки й інших макро- і мікроелементів у доступній для живлення рослин формі. Крім того, до складу глинистої фракції входять органічні колоїди - гумус, тому вона є самою родючою частиною ґрунту з високою поглинальною здатністю [3]. У зв'язку із цим більш важкі глинисті й суглинкові ґрунти містять більше елементів живлення, ніж піщані й супіщані. Дрібнодисперсні мінеральні частки ґрунту (глинисті мінерали) разом з органічною речовиною обумовлюють її поглинальну здатність, що відіграє важливу роль при взаємодії макро- і мікроелементів у складі добрив із ґрунтом.

Мікроелементи виступають у ролі "вітамінів" для рослин. На початку ХХ століття було встановлено, що, крім основних елементів живлення рослин, їм потрібні ще й з'єднання бору, марганцю, міді, цинку, причому в дуже невеликій кількості. Ці з'єднання назвали

додатковими елементами живлення рослин, або мікродобривами, а самі елементи бор, марганець, мідь і цинк - мікроелементами [4].

Мікроелементи за рахунок своєї каталітичної дії дозволяють рослинам більш ефективно використовувати основні елементи живлення - енергію сонця, воду й макроелементи - азот, фосфор і калій, що, у свою чергу, позитивно впливає на продуктивність рослин і якість урожаю. Вони входять до складу ферментів і ферментних систем, без яких неможливе протікання біохімічних процесів у організмі рослини. Мікроелементи здатні підсилювати властивість тканин рослини до відновлення, що значно зменшує ушкодження рослин хворобами [15, 16].

Більшість мікроелементів є активними каталізаторами біохімічних процесів у рослинах. Крім того, мікроелементи впливають на напрямок біохімічних реакцій у рослинах за рахунок впливу на біоколюди рослин.

Недостатнє забезпечення овочів мікроелементами найчастіше виникає не через відсутність їх у ґрунті, а через те, що вони не можуть бути засвоєні кореневою системою рослин. Дефіцит мікроелементів і проблеми з їхнім споживанням найчастіше виникають на ґрунтах:

- легких, що містять мало гумусу й з низьким сорбційним комплексом;
- дуже вологих і неструктурованих або залитих, з дефіцитом кисню;
- з високим вмістом органіки, особливо торф'яних, з високою сорбцією;
- з низьким або високим рН.

Дослідженнями вчених-аграріїв і вчених-хіміків встановлено, що для підживлення рослин найбільш ефективні біологічно активні мікроелементи у легкодоступній формі - хелати металів. Відмінною їх особливістю є те, що мікроелементи знаходяться у хімічному зв'язку з органічними кислотами [6] та їх засвоєння рослинами сягає до 90%. Внаслідок цього при сумарній концентрації мікроелементів до 15% на діючу речовину витрати хелатних добрив складають 1...2 л/га при позакореновому живленні та 3.4 кг на 1 т насіння при передпосівній обробці. Таким чином одна насінина, наприклад, моркви при її вазі  $1,2 \cdot 10^{-3}$  г внаслідок передпосівної обробки отримає  $10^{-6}$  г мікроелементів у доступній формі.

У процесі передпосівної обробки, при змішуванні невеликої кількості мікродобрив з насінням, елементи живлення перебувають у безпосередній близькості з насінням, що сприяє кращому його проростанню й засвоєнню поживних речовин кореневою системою молодого рослини [5].

За обробки мікроелементами підвищується енергія проростання й польова схожість насіння сільськогосподарських культур. У дослідженнях Інституту фізіології рослин АН УРСР [7]

встановлено, що під впливом мікродобрив значно підвищується проникнення води через оболонку насінин. В обробленого мікроелементами насіння підвищується життєздатність, польова схожість, ріст надземної маси й кореневої системи.

Найкращим і найбільш економічним шляхом використання мікроелементів у технології вирощування буряка вважається обробка насінин композиціями захисно-стимулюючих речовин із включенням мікродобрив у хелатній формі у період передпосівної підготовки [8]. Дослідження показали, що енергія проростання насінин, оброблених мікродобривами, була вище на 2...4%, а винос елементів живлення із ґрунту був максимальним [8]. Комплексні мікродобрива поряд із функцією живлення володіють також і стимулюючим ефектом. Так, на 10-й день після сівби кількість сходів буряка виявилось більше на 40...65%, ніж за цей же період у контрольному варіанті (без використання живильних сумішей).

Окремі мікроелементи (Zn, Cu, Mn і ін.) володіють фунгіцидними властивостями. Ф.Є. Маленев [9], узагальнюючи великий матеріал за фунгіцидною дією мікроелементів, доходить до висновку про широкий спектр хвороб сільськогосподарських культур, негативний вплив яких значно знижується при внесенні мікроелементів.

Крім здатності утримувати мікроелементи, особливо важлива роль глинистих мінералів у формуванні структури ґрунтів. Глини за будовою кристалічної ґратки, ступенем дисперсності об'єднано у три групи - каолініти, монтморилоніти та гідроліди. Вони мають високі сорбційні властивості, велику ємність катіонного й аніонного обміну, здатність до набрякання й утримання води, липкість й т.д. Цими властивостями багато в чому обумовлена поглинальна здатність ґрунтів, їх структура й, в остаточному підсумку, родючість.

Факторами утворення агрегатів ґрунту є: набрякання, стиск у ході циклів зволоження-підсихання, коагуляція ґрунтових колоїдів (найбільш важлива в цьому роль органічних колоїдів - гумусу), цементація часток малорозчинними сполуками, утворення водневих зв'язків, зв'язків між зарядами кристалічної ґратки мінералів, адсорбція.

У ґрунтах можуть бути частки діаметром як менш 1 мкм, так і більше декількох сантиметрів. Менший діаметр часток означає більшу питому поверхню та меншу кількість простору між частками, а це, у свою чергу, викликає більші величини ємності катіонного обміну, здатності затримувати воду, кращу зв'язність, але меншу пористість. Краще всього поглинають вологу піщані ґрунти, де простір між частками найбільший, але вони внаслідок цього не здатні її утримувати. Важкі глинисті ґрунти можуть мати проблеми з утриманням повітря, легкі піщані - з водним режимом (таблиця 2).

Отже, глина впливає на всі властивості ґрунту. Глиниста фракція має високу фізико-хімічну поглинальну здатність, містить багато гумусу й елементів живлення. Ця фракція, завдяки своїй здатності коагулювати, склеює механічні елементи в агрегати, створюючи цілісну структуру ґрунту. Структурний ґрунт навіть при високому вмісті глини має сприятливі фізичні властивості. Однак глиниста фракція, перебуваючи в дисперсному розпорошеному стані, характеризується негативними фізичними властивостями.

Таблиця 2 - Фізичні властивості ґрунтових фракцій

Розмір часток, мм	Молекулярна вологостійкість, %	Висота капілярного стовпа, см	Коефіцієнт фільтрації, см/с	Набрякання, %
2,0...0,5	0,7...0,9	1,5...8,7	0,072...0,2	—
0,5...0,05	1,0...2,2	20...91	0,005...0,056	—
0,05...0,005	3,1...15,9	200	0,0004	26...105
0,005...0,001	31,0	—	—	160
Менш 0,001	—	—	—	405

Ідеальним варіантом є гумусні ґрунти, які мають збалансовану структуру з оптимальним співвідношенням твердих часток і простору між ними, вони добре вбирають вологу, утримують її усередині й через систему капілярів постачають кореням рослин. Гумус зв'язує тверді частки ґрунту, перетворюючи їх у розсипчасті грудочки з порами, створює оптимальну пухку структуру ґрунту, що значно підвищує її здатність до поглинання й затримки вологи, а також впливає на повітропроникність ґрунту. Також гумус називають імунною системою ґрунту, тому що завдяки його дії зберігається й поліпшується структура ґрунту, підтримуються її основні функції й забезпечується здоров'я ґрунтового середовища. Гумус активізує природну стійкість рослин до хвороб і шкідників, запобігає масовому розвитку хвороботворних організмів [16].

Органічна речовина ґрунту становить невелику частину твердої фази, але має важливе значення для його родючості й живлення рослин. Вміст органічних речовин у ґрунтах коливається від 1...3% у підзолистих ґрунтах і сіроземах до 8...10% і більше в потужних чорноземах. Органічна речовина ґрунту представлена в основному (на 85...90%) гуміновими речовинами: гуміновими й фульвокислотами.

Молекулярні маси для гумінових кислот становлять 20...80 кДа (мінімальна 5 кДа, максимальна 650 кДа), для фульвокислот 4...15 кДа. Структура протяжних ланцюгів молекул гумінових кислот, які несуть різноманітні функціональні групи (гідроксильні, карбонільні,

карбокисильні, аміногрупи й т. п.) є причиною високої ємності поглинання – 180...500 мг-екв/100 г.

Найбільша відносна кількість гумусу або окремих гумінових речовин у органогенних ґрунтах, торф'яних, бурому вугіллі, кам'яному вугіллі, сапропелі і досягає до 80% від загального об'єму. Цією властивістю користуються для вилучення гумінових речовин за допомогою водних розчинів лугів [10].

Препарати, виготовлені на основі гуматів (Гувитан-С, Вітапдин, Гермивіт, Гумивіт, Гумифілд, Гумат, Рост-концентрат), містять амінокислоти, полісахариди, вуглеводи, вітаміни, макро- й мікроелементи тощо. Вони належать до високомолекулярних з'єднань, характеризуються стійкістю, полідисперсністю. Гумати характеризуються високими сорбційними, іонообмінними й біологічно активними властивостями. У літературі нагромадився експериментальний матеріал, який доводить, що використання гуматів забезпечує екологічну чистоту продукції на фоні іонізуючої радіації й забруднення навколишнього середовища пестицидами, з'єднаннями важких металів і інших токсичних речовин.

У продажі часто можна зустріти гумат натрію й гумат калію. Використання цих препаратів у низьких концентраціях стимулює розвиток кореневої системи, поліпшує умови живлення й, як наслідок, прискорюється ріст надземної частини. Вони так само сприятливо впливають на активізацію процесів фотосинтезу, дихання, збільшення фосфорорганічних з'єднань. Особливо ефективні на початкових фазах розвитку рослин, сприяючи підвищенню концентрації хлорофілу й аскорбінової кислоти [11]. Варто згадати, що ці препарати володіють, крім перелічених властивостей, ще й фунгіцидною активністю.

Зокрема, за рахунок гумінових речовин підсилюється коренеутворення рослин; змінюється фосфорний обмін й підсилюється синтез нуклеїнових кислот; прискорюється білковий обмін і збільшується кількість амінокислот; підвищується інтенсивність процесів дихання, фотосинтезу й водообміну, зростає концентрація хлорофілу й аскорбінової кислоти, особливо в початковій фазі розвитку рослини. Як наслідок - врожайність сільськогосподарських культур підвищується на 30 - 90 % [12].

В умовах інтенсивної хімізації сільського господарства ріст урожаїв супроводжується збільшенням вносу всіх елементів живлення, гумусу, у тому числі мікроелементів. Це підвищує потребу в застосуванні окремих мікродобрих на ґрунтах не тільки з недостатнім, але й помірним вмістом відповідних мікроелементів у доступній рослинам формі [13].

Ґрунт може утримувати речовини за допомогою різноманітних механізмів (механічна фільтрація, адсорбція дрібних часток, утворення нерозчинних сполук, біологічне поглинання),

найважливішим з яких є іонний обмін між ґрунтовим розчином і поверхнею твердої фази ґрунту. Тверда фаза за рахунок сколів кристалічної гратки мінералів, ізоморфних заміщень, наявності карбоксильних і ряду інших функціональних груп у складі органічної речовини заряджена переважно негативно, тому найбільш яскраво виражена катіонообмінна здатність ґрунту. Проте, позитивні заряди, що спричиняють аніонний обмін, у ґрунті також присутні.

Безпосереднім джерелом води й поживних речовин для рослин є ґрунтовий розчин. Він - найбільш рухлива й активна частина ґрунту [13]. У складі ґрунтового розчину можуть перебувати різні аніони й катіони. Найбільш важливе значення для живлення рослин має присутність у ґрунтовому розчині іонів мікроелементів  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $NH_4^+$ ,  $NO_3^-$ ,  $SO_4^{2-}$  і  $H_2PO_4^-$  та постійне їхнє поповнення.

Отже, виходячи з цього, можна зробити висновки, що механічний склад ґрунту значно визначає багато важливих його властивостей - вміст елементів живлення, поглинальну здатність, а також фізичні властивості (вологоемність, водопроникність, повітряний і тепловий режим). Гумусові речовини поряд з дрібнодисперсними мінеральними частками ґрунту беруть участь в адсорбційних процесах, визначають поглинальну здатність ґрунту і її буферність. Органічна речовина служить джерелом живлення й енергетичним матеріалом для більшості ґрунтових мікроорганізмів. Для живлення рослин доступні лише ті поживні речовини, які перебувають у ґрунті у формі з'єднань, розчинних у воді й слабких кислот, а також в обмінно-поглиненому стані.

Використання компонентів ґрунту, які мають іонообмінну здатність, при дражуванні насіння дозволить наситити оболонку драже необхідними мікроелементами та стимуляторами росту, які рослина зможе пролонговано використовувати протягом періоду вегетації.

Розглянемо дражування насіння моркви, яка, за визначеннями В.І. Едельштейна та А.С. Болотських, займає одне з перших місць серед коренеплодів та овочів за виносом мікроелементів з ґрунту (таблиця 3). При еквівалентному діаметрі її насінини 1,4 мм у кулеподібній гранулі-драже діаметром 4,5 мм маса дражувального матеріалу буде приблизно 0,1 г при його щільності  $2 \text{ г/см}^3$ , в тому числі 0,01 г гумусу при 10-відсотковій його відносній кількості. При ємності катіонного обміну 250 мг-екв/100 г це дозволить лише гуміновим компонентам драже поглинути 0,025 мг мікроелементів та стимуляторів за рахунок катіонного обміну. Якщо порівнювати з передпосівною обробкою насіння, то дражування дозволяє поміщати у безпосередній близькості з насінням приблизно у 25 разів більше мікроелементів та стимуляторів росту. За умови сівби дражованого насіння на глибину до 3 см вертикальна міграція надасть можливість



корінню рослини пролонговано споживати поживні елементи оболонки драже.

Таблиця 3 - Винос мікроелементів овочевими культурами (FAO), г/т

Культура	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn	Co	Se	Σ
Горох	7,5	9,3	86	21	1,8	46	0,1	6,4	178,15
Бруква	44	8	195	113	0,9	53	0,5	28	441,61
Буряк	18	7,7	71	113	0,1	52	0,3	5	266,96
Морква	19	4,6	54	28	0	20	0,1	7,8	133,86
Цибуля	12	4,7	29	24	0,2	25	0,1	6,9	101,96
Капуста кочанна	2,1	1	9,8	3	0,2	3	0,1	-	19,3
Огірок	1,4	1,7	94	9,6	0,1	3	0	-	109,99
Томат	1,1	2,2	63	12	0,1	4	0	-	82,65

Таким чином, життєво необхідними складовими твердої фази ґрунту для живлення рослин є мінеральна частина та гумінові кислоти. Отже, для створення оболонки драже їх необхідно взяти за основу, яка не інертна, як в більшості композицій для дражування, а вже містить у доступній формі мікроелементи і стимулюючі елементи в глинистих фракціях та гумінових кислотах. Таким чином для створення штучного драже, максимально подібного за властивостями до природного середовища, оболонку драже доцільно формувати з наступних природних компонентів:

- мінеральна частина, яка буде складатись з піщаної, пилової та глинистої фракцій;

- органічна частина, яка буде складатись з гумінових речовин.

Вдале об'єднання цих компонентів за рахунок використання сучасних технологій, у тому числі враховуючи розміри складових компонентів та використовуючи властивості їх взаємодії у наномасштабах, дозволить:

- створити достатньо міцне драже у сухому стані, яке буде активно адсорбувати вологу у ґрунтовому середовищі та набувати нормальних фізико-механічних властивостей ґрунту за рахунок значної адсорбції та ємності катіонного обміну глинистих та гумінових матеріалів;

- використовуючи велику ємність катіонного обміну наситити гумінові та глинисті компоненти драже необхідною кількістю мікроелементів та стимуляторів росту рослин;

- наявність піщаної фракції у мінеральній частині оболонки драже створить умови для існування необхідної кількості пор, що забезпечить насінину повітряним та водним обміном з навколишнім середовищем.

*Висновки:*

1. Визначено, що основними складовими оболонки для дражування насіння овочевих культур мають бути: мінеральна частина  $\approx 88\%$  від маси (пісок, пил, глина) та органічна частина  $\approx 10\%$  від маси гранули (гумінові, фульвокислоти).
2. Встановлено, що гумінові речовини оболонки драже вміщують мікроелементів у хеталній формі в 25 разів більше, ніж одна насінина при передпосівній обробці.
3. Намічено основні напрямки подальшого наукового дослідження з визначення кількісного складу компонентів оболонки для дражування та обладнання для його виконання.

*Література:*

1. *Тараканов Г.И.* Овощеводство / Г.И.Тараканов, В.Д.Мухин, К.А.Шуин. - М: КолосС, 2003. – 472 с.
2. Державний комітет статистики України. Статистичний щорічник України за 2010 рік / За ред. Осауленка О. Г. – Київ, 2010. – 567 с.
3. Гранулометрический состав почв: [Электронный ресурс]. - Режим доступа к журн.: - <http://www.zoodrug.ru/topic3558.html>
4. В саду: [Электронный ресурс]. -. Витамины для зеленого друга. - Режим доступа к журн.: - <http://www.alhimik.ru/sad/sad16.html>
5. Микроэлементы в удобрении овощей 2009 / 5: [Электронный ресурс]. - Режим доступа к журн.: - <http://www.ovoshevodstvo.com/journal/browse/200905/article/263/>
6. *Булигін С.Ю.* Мікроелементи в сільському господарстві / С.Ю.Булигін: 3-є вид. доповнене, - Д., Січ; 2007. - 100 с.
7. *Оствовська Л.К.* Карбонатний хлороз і хелатные добрива / Л.К. Оствовська, Г.М. Макарова, Г.М. Яковенко. К.: Урожай, -1973, -104с.
8. Звіт про науково-дослідну роботу “Ефективність комплексного мікродобрива “Реаком- С- бурякове” при використанні його в процесі заводської обробки насіння цукрових буряків” Інститут цукрових буряків УААН, Київ, 2001.
9. *Маленев Ф.Е.* Мікроелементи у фітопатології / Ф.Е. Маленев. Л.-М.:Сельхозиздат, 1961. -120с.
10. : [Электронный ресурс]. - Режим доступа к журн.: - <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
11. РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА Режим доступа к журн.: - <http://mybonsai.narod.ru/stimul2.htm>
12. Гуминовые препараты – стимуляторы роста: [Электронный ресурс]. Режим доступа к журн.: - [http://www.eco-soil.ru/htmls/gumin\\_prepar.htm](http://www.eco-soil.ru/htmls/gumin_prepar.htm)
13. Агрохимия. - 2-е изд., перераб. и доп. под ред. Смирнов П.М., Муравин Э.А.

14. Putting Pellets around Seed - A Science and an Art: [Электронный ресурс]. - Seed Technology newsletter, volume 6. - Режим доступа к журн.: - <http://www.harrismoran.com/technology/newsletters/6.htm>

15. Особенности питания и удобрения томата // Овощеводство. – 2010, №6. – с. 38-41

16. *Петричкович И.* Дуэт овощей и гуматов / И. Петричкович // Овощеводство. – 2012, №4. – с. 26-27

17. *Арсеньева М.В.* В борьбе за семена / М.В. Арсеньева // Агротехника и технологии. – 2012, №2. – с. 32-37

18. *Кучеренко Т.* Ценовая ситуация на рынке овощей / Т.Кучеренко // Овощеводство. – 2012, №5. – с. 70-76

19. *Примак І.Д.* Наукові основи землеробства / І.Д. Примак, В.А. Вергунов, В.Г. Рошко та ін. – Біла Церква, 2005. – 408 с.

### **ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ДРОЖЖЕВОЙ ОБОЛОЧКИ СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

Сербий Е.К., Новохацкий М. Л.

**Аннотация - в статье рассмотрены свойства естественных компонентов для формирования дрожжевой оболочки семян овощных культур и обоснован выбор компонентов, которые обеспечат даже свойства, приближенные к естественной среде развития растений - почве, - во влажном состоянии и необходимую прочность в сухом состоянии.**

### **PROLONGED USE POSSIBILITY OF ELEMENTS FROM VEGETABLE SEEDS PELLET SHELL**

E.K. Serbii, M.L. Novohatskiy

#### *Summary*

**There are natural components properties for pellet shell forming are considered in this article and selected components which provide pellet properties like natural cultivation environment – soil.**