

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ДИНИ ЗА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ КРЕМНІЄВМІСНИМИ ДОБРИВАМИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

КОСЕНКО Н.П. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

orcid.org/0000-0002-0877-6116

Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

ШАБЛЯ О.С. – кандидат економічних наук

orcid.org/0000-0002-2669-0711

Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

ХОЛОДНЯК О.О. – науковий співробітник

orcid.org/0000-0002-1513-6811

Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. За умов зміни клімату необхідно застосовувати системні та науково обґрунтовані заходи з адаптації аграрного виробництва до нових кліматичних умов. Протистояння постійному дефіциту вологи в землеробстві досягається за рахунок сучасних енерго-, ресурсо- вологозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, мінімізації обробітку ґрунту, скорочення строків проведення весняних польових робіт, системи удобрення та захисту рослин [1]. Збалансоване живлення рослин – запорука високої продуктивності сільськогосподарських рослин. Багаторічними дослідженнями доведена висока ефективність внесення органічних та мінеральних добрив при вирощуванні овочевих і баштанних видів рослин [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Південний регіон України є лідером із виробництва баштанних культур, частка якого у загальному виробництві становить понад 50%, де зібрано більше 270 тис. т плодів із площі 32,7 тис. га. Найбільшим виробником є Херсонська область, з показником 190 тис. т, що складає 70% від валового виробництва у південному регіоні, Запорізька область – 35 тис. т, Одеська – 30 тис. т, Миколаївська – 27,5 тис. т [3]. Сучасні інтенсивні технології передбачають застосування макро-, так і мікродобрив [4]. Кремній відноситься до біологічно важливих елементів. Вміст кремнію в живій біомасі рослин становить 0,02–0,15%. Для збереження оптимального водного балансу в клітинах рослин істотну роль відіграє підвищення вмісту в епідермісі листків рослин кремнію, який, утворює в клітинах епідермісу листків, стебел та коренів кутикулярно-кремнієву стінку [5]. Вміст кремнію в соломі злакових культур коливається 1,3–3,6%, у насінні злакових і бобових культур – 0,01–0,08%, у попелі злакових рослин – 30–70%. В рослинах цей хімічний елемент виявлений у всіх органах, але у дуже великих кількостях він накопичується саме у клітинних стінках стебел, листя та кореня, тим самим забезпечуючи їхню механічну стійкість та захист від різних хімічних, фізичних та біотичних факторів. Кремній сприяє стабілізації рідкокристалічної структури мембран, впливає на окислювально-відновні процеси в клітинах, на активність ряду ферментів. Більшість кремнію відкладається у вигляді

кремнезему (кристалічного, аморфного, приховано кристалічного опалу) у стінках клітини та цим підвищує стійкість проти полягання, хвороб, шкідників. Кремній також зменшує втрати води на транспірацію, запобігає інтоксикації залізом, алюмінієм, важкими металами. Використання кремнієвих добрив (мета-силікати натрію, кальцію, магнію, кремнієві шлаки, компости, попіл) є високоефективним заходом [6]. Незважаючи на те, що до складу ґрунту входять силікати і алюмосилікати, рослини постійно потерпають від його дефіциту. Це зумовлено підкисленням ґрунтового розчину мінеральними добривами, які сприяють утворенню нерозчинних сполук кремнію з алюмінієм, залізом і марганцем. Крім того, брак кремнію може спричинити недостатнє внесення органічних добрив, ущільнення і низька мікробіологічна активність ґрунту та нестача вологи. Подолати дефіцит кремнію може вчасне та системне внесення органічних добрив для доведення кислотності ґрунту до нейтральної або й слабколужної. Дослідженнями встановлено, що за кореневого живлення сполуки кремнію засвоюються рослинами на рівні 1–5%, а за позакореневого – 40–50% [7]. Результати досліджень вітчизняних вчених свідчать, що використання сумішей, що містить кремній, інтенсифікує ростові процеси, сприяє подовженню цвітіння рослин, збільшують стійкість рослин до хвороб. Кремнієві суміші характеризуються пролонгованою дією. За внесення у ґрунт силікату кальцію та лігніну, модифікованого силіцієвою кислотою, збільшується вміст азоту, калію, фосфору і кальцію в листках рослин. За внесення кремнієвісних сумішей зростає надходження до рослин калію, який відповідає за водний статус і забезпечує їх стійкість до посухи. [8]. У клітинних стінках кремній входить до складу гідрофільних силікатно-галактозних комплексів, які зв'язують вільну вологу, і тим самим посилюють водоутримуючу здатність клітин, що істотно підвищує стійкість рослин до посухи [9]. Кремній також може активувати транспорт води від кореневої системи до листків, впливати на осмотичний потенціал клітин [10]. Найбільш відомими прикладами кремнієвих добрив, які добуваються як мінеральна сировина, є діатоміти і цеоліти [11]. Отже, результати наукових досліджень вказують на значну

участі кремнію в адаптації рослин в умовах глобальних змін клімату до несприятливих змін екологічних факторів навколишнього середовища і агробіоценозах за збільшення антропогенного навантаження [12].

Мета досліджень. Визначити вплив передпосівного замочування насіння у розчинах кремнієвмісних добрив на формування продуктивності і якості плодів дині за краплинного зрошення на Півдні України.

Методи та матеріали досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН у 2021–2022 рр. Грунт дослідного поля представлений чорноземами осолоділими, супіщаними, з умістом гумусу в орному (0–30 см) шарі ґрунту 1,52%. Щільність складання (0–30 см) шару ґрунту – 1,35 г/см³. У лабораторних умовах досвід закладали за такою схемою: 1) без оброблення (замочування насіння у воді); 2) Келік Калій-Кремній (5%); 3) Келік Калій-Кремній (10%); 4) Келік Калій-Кремній (15%); 5) Квантум АкваСил (5%); 6) Квантум АкваСил (10%); 7) Квантум АкваСил (15%); 8) Bai-Si (5%); 9) Bai-Si (10%); 10) Bai-Si (15%). У польових умовах схема досліду була такою: 1) сівба сухим насінням (контроль I); 2) сівба насінням, замоченим у воді (контроль II); 3) передпосівне оброблення насіння 5-ти% розчином кремнієвмісного добрива Келік Калій-Кремній; 4) Келік Калій-Кремній (10%); 5) Келік Калій-Кремній (15%); 6) Квантум АкваСил (5%); 7) Квантум АкваСил (10%); 8) Квантум АкваСил (15%); 9) Bai-Si (5%); 10) Bai-Si (10%); 11) Bai-Si (15%). Експозиція оброблення насіння 8 годин. Розмір посівної ділянки 125 м², облікової – 100 м². Схема сівби 2,10x0,5 м. Повторність досліду – чотириразова. Келік Калій-Кремній – концентроване калійно-кремнієве халатне добриво (рідка форма), містить K₂O – 20,0%, Si₂O – 13,0%, EDTA – 2,0%. Виробник: Atlantica Agricola (Іспанія). Квантум АкваСил – вітчизняне висококонцентроване комплексне хелатне добриво (рідка форма). Склад: K₂O – 10%, SiO₂ – 20%, гумінові речовини – 1%. Bai-Si – імунопротектор на основі кремнію вітчизняного виробництва. Склад: SiO₂ – 5–7%; K₂O – 2,2–3,3%, масова частка: SiO₂ – 99,7%, CuO – 0,54%, FeO – 0,24%, ZnO – 0,1%. У досліді використовується сорт дині Дідона. Дослідження прово-

дили у незрошуваних умовах згідно загальноприйнятих методик та рекомендацій [13; 14; 15].

Результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що передпосівне оброблення насіння дині має позитивний вплив на початкову інтенсивність проростання насіння, залежно від препарату довжина колеоптилю становила від 4,7 до 20,5 мм (табл. 1).

Найбільш суттєвий вплив відзначено за оброблення добривом Келік Калій-Кремній за концентрації розчину 5%, довжина колеоптилю була на 9,2 мм (98,9%) більшою за контроль. За замочування у Квантум АкваСил найкращий результат отримано за концентрації розчину 5%, збільшення порівняно з контролем становило 120,4%. Серед варіантів замочування насіння у розчині Bai-Si за концентрації 10% відзначено найбільшу довжину колеоптилю 20,0 мм, що на 10,7 мм (115,1%) більше, ніж у контролі.

Аналіз впливу передпосівного оброблення на посівні якості насіння дині показав, що енергія проростання становила 85–95%, схожість 98–100%. Згідно наших досліджень тільки в одному варіанті з замочуванням насіння у Келік Калій-Кремній за концентрації розчину 10% виявлено негативний вплив на проростання насіння. В інших варіантах за оброблення досліджуваними препаратами відзначено збільшення енергії проростання насіння дині на 1–5% порівняно з контролем. Збільшення лабораторної схожості до 100% відзначено за оброблення насіння у розчині Квантум АкваСил (15%) та Bai-Si (10%).

У польових умовах передпосівне замочування насіння прискорює з'явлення сходів на 2–3 доби. Тривалість міжфазного періоду «шатрик – утворення огудини» складала 11–13 діб. Використання добрив Квантум АкваСил, Bai-Si дозволило зменшити тривалість періоду «цвітіння-утворення зав'язі» у рослин дині на дві доби. У процесі виконання досліджень були проведені біометричні виміри рослин, які показали, що найбільший вплив оброблення добривом Келік Калій-Кремній відзначено за концентрації розчину 10% (4 варіант) – кількість пагонів – 6 шт., їх середня довжина була 12,7 м, збільшення порівняно з контролем I становить 45,0%, з контролем II – 3,4% (рис. 1).

Таблиця 1

Вплив кремнієвмісних добрив на початкову інтенсивність проростання насіння дині, 2021–2022 рр.

№ варіанта	Передпосівне оброблення насіння	Концентрація розчину, %	Середня довжина проростків (колеоптиля), мм		
			2021 р.	2022 р.	2021–2022 рр.
1	Замочування насіння у воді (контроль)	-	8,0	10,5	9,3
2	Келік Калій-Кремній	5	14,1	22,8	18,5
3		10	6,6	11,7	9,2
4		15	4,8	4,6	4,7
5	Квантум АкваСил	5	15,8	25,1	20,5
6		10	9,8	18,9	14,4
7		15	9,7	16,0	12,9
8	Bai-Si	5	16,9	13,7	15,3
9		10	19,5	20,5	20,0
10		15	17,5	14,2	15,9
HIP ₀₅			1,1	1,4	

Джерело: власні дослідження



Рис. 1. Біометричні показники рослин дині залежно від передпосівного оброблення розчинами кремнієвісних добрив, середнє 2021–2022 рр.

Джерело: побудовано за результатами власних досліджень

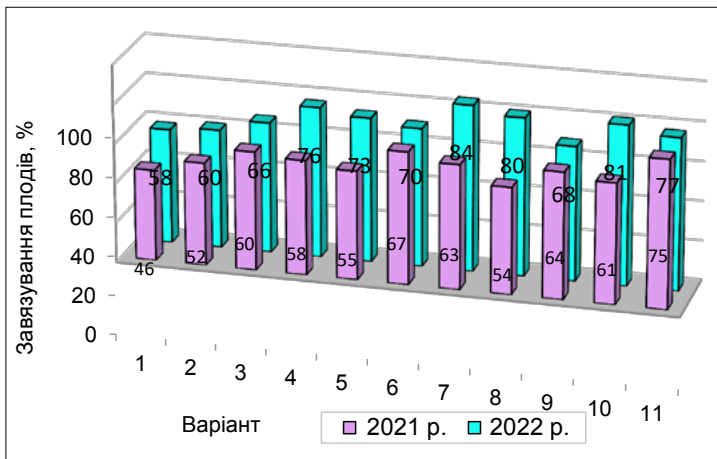


Рис. 2. Зав'язування плодів дині залежно від передпосівного оброблення розчинами кремнієвісних добрив, 2021–2022 рр.

Джерело: побудовано за результатами власних досліджень

Передпосівне замочування насіння у розчинах добрив Квантум АкваСил і Bai-Si (концентрація 10%) збільшує довжину пагонів у рослин дині відповідно на 50,9 і 44,8%. Використання досліджуваних добрив сприяє покращенню зав'язування плодів на рослинах. На варіантах без оброблення у 2022 році зав'язування плодів становило 58–60%, за передпосівного замочування насіння у розчині добрива Келік Калій-Кремній – 70–76%, Квантум АкваСил – 70–84% і Bai-Si – 68–81% (рис. 2).

В умовах 2022 року передпосівне замочування насіння у розчинах (концентрація 10%) добрива Келік Калій-Кремній збільшує зав'язування плодів у рослин дині на 18%, Квантум АкваСил – на 26% і Bai-Si – на 23%. порівняно з контролем I. У середньому за роки досліджень відсоток зав'язування був відповідно на 15; 22; 19% більше, ніж за контроль.

Урожайність плодів дині різниться залежно від генетичних особливостей сорту або гібриду, групи стиглості, тривалості вегетаційного періоду і періоду досягання плодів [16], внесення добрив [17]. Залежно від технологічних прийомів вирощування врожайність коливається від 16,1 т/га за безрозсадного способу в незрошуваних умовах до 65 т/га – за краплинного зрошення у плівкових теплицях [18; 19]. Дослідженнями встановлено, що врожайність плодів дині у 2021 році була 13,2–17,9 т/га, у 2022 році – 12,6–17,0 т/га, у середньому за роки досліджень – 12,9–17,5 т/га (табл. 2).

У середньому, за роки досліджень, найбільшу врожайність плодів дині (17,5 т/га) забезпечив варіант з передпосівним замочуванням насіння препаратом Квантум АкваСил (концентрація розчину 10%), збільшення над контролем I складає 4,6 т/га (35,7%), порівняно з контролем II – 3,7 т/га (26,8%). За концентрації розчину 5 і 15% цього препарату надбавка

Таблиця 2

Урожайність плодів дині залежно від передпосівного оброблення насіння, 2021–2022 рр.

№ варіанта	Передпосівне оброблення насіння	Концентрація розчину, %	Урожайність плодів, т/га		
			2021 р.	2022 р.	2021–2022 рр.
1	Без оброблення (контроль I)	–	13,2	12,6	12,9
2	Замочування насіння у воді (контроль II)	–	13,9	13,7	13,8
3	Келік Калій-Кремній	5	15,8	15,0	15,4
4		10	15,7	14,9	15,3
5		15	13,6	12,9	13,3
6	Квантум АкваСил	5	15,8	15,0	15,4
7		10	17,9	17,0	17,5
8		15	17,3	16,4	16,9
9	Bai-Si	5	13,6	12,9	13,3
10		10	15,1	14,3	14,7
11		15	16,2	15,4	15,8
HIP ₀₅			0,8	0,6	

Джерело: власні дослідження

Хімічний склад плодів дині, 2021–2022 рр.

№ з/п	Передпосівне оброблення насіння	Концентрація розчину, %	Міститься в плодах			
			сухої розчинної речовини, %	цукрів, %	вітаміну С, мг/100 г	нітратів, мг/кг
1	Без оброблення (контроль I)	–	7,4	5,66	4,16	55
2	Замочування насіння у воді (контроль II)	–	7,7	5,83	4,14	58
3	Келік Калій-Кремній	5	7,9	5,94	5,03	62
4		10	8,0	5,93	4,82	59
5		15	8,0	6,08	4,22	57
6	Квантум АкваСил	5	7,9	6,01	4,86	62
7		10	8,1	6,01	4,76	64
8		15	8,0	6,13	5,11	61
9	Vai-Si	5	8,0	5,98	4,90	60
10		10	8,1	6,02	4,56	63
11		15	8,1	6,04	4,31	64
НІР ₀₅			0,14; 0,1	0,22; 0,16	0,18; 0,13	2,8; 2,3

Джерело: власні дослідження

над контролем I становила відповідно 19,4 і 31,0%, порівняно з контролем II – 11,6 і 22,5%. На варіантах, де застосовували препарат Келік Калій-Кремній за концентрації розчину 5 і 10% отримано врожайність – 15,3–15,4 т/га, за збільшення концентрації до 15% врожайність була на 3,6% менше, ніж у контролі II. Передпосівна обробка насіння кремнієвмісним добривом Vai-Si (концентрація розчину 15%) забезпечила найбільшу продуктивність рослин (15,8 т/га) порівняно з іншими варіантами дослідження, надбавка над контролем I становила 22,5%, з контролем II – 14,5%. Аналіз хімічного складу плодів дині показав, що за сівби необробленим (сухим) насінням вміст сухої розчинної речовини в плодах становив 7,4%, цукрів – 5,66%, вітаміну С – 4,16 мг/100 г, нітратів – 55 мг/кг (табл. 3).

За сівби насінням, замоченим у воді відповідно – 7,7%; 5,83%; 4,14 мг/100 г; 58 мг/кг. За замочування насіння у розчині Келік Калій-Кремній вміст сухої розчинної речовини в плодах становив 7,9–8,0%, цукрів 5,93–6,08%, вітаміну С – 4,22–5,03 мг/100 г, нітратів – 57–62 мг/кг. За передпосівного замочування насіння у розчині Квантум АкваСил і Vai-Si вміст сухої розчинної речовини в плодах становив 7,9–8,1%, цукрів 5,98–6,13%, вітаміну С – 4,31–5,11 мг/100 г, нітратів – 60–64 мг/кг (ГДК нітратів – 90 мг/кг). Результати дослідження свідчать, що в плодах дині за використання добрив Келік Калій-Кремній Квантум АкваСил і Vai-Si відзначено збільшення вмісту сухої розчинної речовини на 0,4–0,6%, цукрів – на 0,27–0,47%, вітаміну С – на 0,06–0,95 мг/100 г та нітратів – на 2–9 мг/кг. За використання препарату Келік Калій-Кремній найвищу якість плодів відзначено у варіанті з замочуванням насіння у 15%-у розчині добрив. Передпосівне замочування насіння у 10%-х розчинах добрив Квантум АкваСил і Vai-Si сприяє збільшенню вмісту сухої розчинної речовини в плодах на 0,7%, цукрів – на 0,35–0,36%, вітаміну С – на 0,41–0,61 мг/100 г. Найбільшим вмістом цукрів та вітаміну С виділилися варіанти із замочування насіння у Квантум АкваСил з концентрацією розчину 15%, пере-

вищення над контролем I становить відповідно 0,47% і 0,95 мг/100 г.

Висновки. Передпосівне замочування насіння у розчинах кремнієвмісних добрив сприяє підвищенню інтенсивності проростання насіння, пришвидшенню появи сходів, збільшенню кількості та довжини бокових пагонів, покращує зав'язування плодів дині сорту Дідона. Обробка насіння перед сівбою забезпечує формування високої продуктивності рослин і дозволяє отримати врожайність плодів високої якості на рівні 13,3–17,5 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

- Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В., Горб О. О., Чайка Т. О. Посухи в контексті змін клімату України. *Вісник Полтавської Державної аграрної академії*. 2019. Вип. 1. С. 134–149. doi.org/10.31210/visnyk2019.01.15
- Корнієнко С. І., Гончаренко В. Ю., Ходєєва Л. П., Гладкіх Р. П., Парамонова Т. В., Куц О. В. Удобрення овочевих та баштанних культур : монографія. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 370 с.
- Лимар В. А., Шашкова Н. І., Шабля О. С., Холодняк О. Г. Шляхи інноваційного розвитку галузі баштанництва на півдні України. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія «Економічні науки»*. 2020. Вип. 38. С. 18–24 DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2020-38-3
- Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников В. В. Фізіологія рослин. Вінниця : «Нова книга», 2006. 413 с.
- Hodson M. J., White P. J., Mead A., Broadley M. R. Phylogenetic variation in the silicon composition of plants. *Annals Botany*. 2005. Vol. 96. P. 1027–1046. DOI:10.1093/aob/mci255
- Лозовіцький П. С. Основи землеробства та рослинництва. Землеробство: навч. посібник Київ : КНУ, 2010. 268 с.
- Польовий А. М., Гуцал А. І., Дронова О. О. Грунтознавство: навч. посібник Одеса : «Екологія», 2013. 668 с.

8. Макаренко Н. В., Заїменко Н. В. Біохімічні зміни та динаміка росту і розвитку різних видів рослин при ураженні представниками порядку Erysiphales за присутності кремнієвмісних сумішей. *Фізіологія рослин і генетика*. 2020. 52(4). С. 100–110. DOI: 10.15407/frg2020.04.000
9. Ahmed M., Qadeer U., Ahmed Z. I., Hazzan F. U. Improvement of wheat (*Triticum aestivum* L.) drought tolerance by seed priming with silicon. *Archives Agronomy and Soil Science*, 2016. № 62(3). P. 299–315. DOI: 10.1080/03650340.2015.1048235
10. Liu P., Yin L., Deng X., Wang S., Tanaka K., Zhang S. Aquaporin-mediated increase in root hydraulic conductance is involved in silicon-induced improved root water uptake under osmotic stress in *Sorghum bicolor* L. *Journal of Experimental Botany*. 2014. V. 65. P. 4747–4756. DOI:10.1093/jxb/eru220
11. Kadalli G. G., Rudresha B. A., Prakash N. B. Effect of diatomite as a silicon source on growth, yield and quality of potato. In Proceedings of the 7th International Conference on Silicon in Agriculture, Bengaluru, India, 24–28 October 2017. P. 136.
12. Artyszak A. Effect of silicon fertilization on crop yield quantity and quality – A Literature Review in Europe. *Plants*. 2018. Vol. 7(3). P. 54. DOI: 10.3390/plants7030054
13. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. Харків : «Основа», 2001. 369 с.
14. Вожегова Р.А., Лавриненко Ю.О., Мальярчук М.П. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р. А. Вожегової. Херсон : «Грін Д.С.», 2014. 286 с.
15. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Статистичний аналіз результатів польових дослідів в землеробстві. Херсон : «Айлант», 2013. 378 с.
16. Лещук Н. В., Свиргун Е. В. Подбор новых сортов дыни (*Cucumis melo* L.) для формирования ультрараннего урожая на юге Украины. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 4. С. 111–118.
17. Rivera-Gutiérrez R., Preciado-Rangel P., Fortis-Hernández M., Betancourt-Galindo R., Yescas-Coronado P., Orozco-Vidal J. Zinc oxide nanoparticles and their effect on melon yield and quality. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas (REMEXCA)*. 2021. Vol. 12(5). P. 791–803.
18. Mohammadi H., Salehi R., Esmaeili M. Yield and fruit quality of grafted and non-grafted muskmelon (*Cucumis melo* L.) affected by planting density. *Acta Horticulturae*. 2015. 1086. DOI:10.17660/ActaHortic.2015.1086.31
19. Кубрак С. М. Підбір сортів та гібридів дині для вирощування в плівкових теплицях на сонячному обігріві. *Агробіологія*. 2013. № 11 (104). С. 122–125.
- Udobrennia ovochevykh ta bashtannykh kultur [Fertilization of vegetable and melon crops]. Vinnytsia : TOV «Nilan-LTD» [in Ukrainian].
3. Lymar, V. A., Shashkova, N. I., Shablia, O. S., & Kholodniak, O. H. (2020). Shliakhy innovatsiinoho rozvytku haluzi bashtannytstva na pivdni Ukrainy [Ways of innovative development of the melon growing industry in the south of Ukraine]. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series «Economic Sciences»*, 38, 18–24 DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2020-38-3 [in Ukrainian].
4. Makrushyn, M. M. Makrushyna, Ye. M., Peterson, N. V., & Melnykov, V. V. (2006). Fiziolohiia roslyn [Physiology of plants]. Vinnytsia : «Nova knyha» [in Ukrainian].
5. Hodson, M. J., White, P. J., Mead, A., & Broadley, M. R. (2005). Phylogenetic variation in the silicon composition of plants. *Annals Botany*. Vol. 96. P. 1027–1046. DOI:10.1093/aob/mci255 [in English].
6. Lozovitskyi, P. S. (2010). Osnovy zemlerobstva ta roslynnytstva. Zemlerobstvo [Basics of agriculture and crop production. Agriculture]. Kyiv: KNU [in Ukrainian].
7. Polovyi, A. M., Hutsal, A. I., & Dronova, O. O. (2013). Hruntoznavstvo [Soil science]. Odesa: «Ekolohiia» [in Ukrainian].
8. Makarenko, N. V., & Zaimenko, N. V. (2020). Biokhimichni zminy ta dynamika rostu i rozvytku riznykh vydiv roslyn pry urazhenni predstavnykamy poriadku Erysiphales za prysutnosti kremniievmysnykh sumishei [Biochemical changes and dynamics of growth and development of various types of plants when affected by representatives of the order Erysiphales in the presence of silicon-containing mixtures]. *Fiziolohiia roslyn i henetyka – Physiology of plants and genetics*, 52(4), 100–110 DOI:10.15407/frg2020.04.000 [in Ukrainian].
9. Ahmed, M., Qadeer, U., Ahmed, Z. I., & Hazzan, F. U. (2016). Improvement of wheat (*Triticum aestivum* L.) drought tolerance by seed priming with silicon. *Archives Agronomy and Soil Science*, 62(3), 299–315. DOI: 10.1080/03650340.2015.1048235 [in English].
10. Liu, P., Yin, L., Deng, X., Wang, S., Tanaka, K., & Zhang, S. (2014). Aquaporin-mediated increase in root hydraulic conductance is involved in silicon-induced improved root water uptake under osmotic stress in *Sorghum bicolor* L. *Journal of Experimental Botany*, 65, 4747–4756 DOI:10.1093/jxb/eru220 [in English].
11. Kadalli, G. G., Rudresha, B. A., & Prakash, N. B. (2017). Effect of diatomite as a silicon source on growth, yield and quality of potato. In Proceedings of the 7th International Conference on Silicon in Agriculture, Bengaluru, India, October 24–28, 136 [in English].
12. Artyszak, A. (2018). Effect of silicon fertilization on crop yield quantity and quality – A Literature Review in Europe. *Plants*, 7(3), 54 DOI: 10.3390/plants7030054 [in English].
13. Bondarenko, H.L., & Yakovenko, K. I. (Eds). (2001). Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytvstvi i bashtannytstvi [Methods of research in vegetable growing and melon growing]. Kharkiv: «Osnova» [in Ukrainian].
14. Vozhehova, R. A., Lavrynenko, Yu. O., & Maliarchuk, M. P. (2014). Metodyka polovykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh [Methods of field and laboratory research on irrigated lands]. Kherson: «Hrin D.S.» [in Ukrainian].
15. Ushkarenko, V. O., Vozhehova, R. A., Holoborodko, S. P., & Kokovikhin, S. V. (2013). Statystychnyi analiz rezul-

REFERENCES:

1. Pysarenko, V. M., Pysarenko, P. V., Pysarenko, V. V., Horb, O. O., & Chaika, T. O. (2019). Posukhy v konteksti zmin klimatu Ukrainy [Droughts in the context of climate change in Ukraine]. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*, 1, 134–146. doi.org/10.31210/visnyk2019.01.15 [in Ukrainian].
2. Korniienko, S. I., Honcharenko, V. Yu., Khodieieva, L. P., Hladkikh, R. P., Paramonova, T. V., & Kuts, O. V. (2015).

- tativ polovykh doslidiv v zemlerobstvi [Statistical analysis of the results of field experiments in agriculture]. Kherson: «Ailant» [in Ukrainian].
16. Leshchuk, N. V., & Svyrhun, E. V. (2006). Podbor novykh sortov dyini (*Cucumis melo* L.) dlya formirovaniya ultrarannego urozhaya na yuge Ukrainyi [Selection of new varieties of melon (*Cucumis melo* L.) for the formation of an ultra-early harvest in the south of Ukraine]. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn – Varietal research and protection of rights to plant varieties*, 4, 11–118 [in Russian].
 17. Rivera-Gutiérrez, R., Preciado-Rangel, P., Fortis-Hernández, M., Betancourt-Galindo, R., Yescas-Coronado, P., & Orozco-Vidal, J. (2021). Zinc oxide nanoparticles and their effect on melon yield and quality. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas (REMEXCA)*, 12(5), 791–803 [in English].
 18. Mohammadi, H., Salehi, R., & Esmaeili, M. (2015). Yield and fruit quality of grafted and non-grafted muskmelon (*Cucumis melo* L.) affected by planting density. *Acta Horticulturae*, 1086. DOI:10.17660/ActaHortic.2015.1086.31 [in English].
 19. Kubrak, S. M. (2013). Pidbir sortiv ta hibrydiv dyini dlia vyroshchuvannya v plivkovykh teplytsiakh na soniachnomu obihryvi. [Selection of melon varieties and hybrids for growing in solar-heated film greenhouses]. *Ahrobiolohiia – Agrobiology*, 11 (104), 122–125 [in Russian].

Косенко Н.П., Шабля О.С., Холодняк О.О. Формування продуктивності рослин дині за передпосівної обробки насіння кремнієвмісними добривами в умовах Півдня України

Мета. Визначити вплив передпосівного замочування насіння у розчинах кремнієвмісних добрив на формування продуктивності і якості плодів дині за краплинного зрошення на Півдні України. **Методи.** Польовий, лабораторний, вимірювально-розрахунковий, порівняльний, математично-статистичний аналіз. **Результати.** Встановлено, що передпосівне змочування насіння у розчинах кремнієвмісних добрив має суттєвий вплив на формування продуктивності рослин дині сорту Дідона. Визначено, що оброблення насіння у Квантум АкваСил (концентрація розчину 5%) і Bai-Si (концентрація розчину 10%) підвищує інтенсивність проростання насіння, довжина колеоптилю на третю добу пророщування була на 120,4% і 115,1% більше, ніж у необробленому контролі. Енергія проростання насіння дині збільшувались за оброблення досліджуваними препаратами на 1–5%, схожість насіння – на 1–3% порівняно з контролем. Використання кремнієвмісних добрив сприяє пришвидженню з'явлення сходів, збільшенню кількості та довжини бокових пагонів, покращує зав'язування плодів. Дослідженнями доведено, що збалансоване живлення рослин сприяє формуванню високої продуктивності рослин дині в умовах півдня України. Найбільшу врожайність плодів дині (17,5 т/га) отримано за викори-

стання препарату Квантум АкваСил (10%), збільшення над необробленим контролем – 35,7%. В плодах дині за передпосівного замочування насіння у розчинах добрив Келік Калій-Кремній, Квантум АкваСил і Bai-Si відзначено збільшення вмісту сухої розчинної речовини, цукрів, вітаміну С. Найбільший вміст цукрів та вітаміну С в плодах відмічено за передпосівного замочування насіння у препараті Квантум АкваСил з концентрацією розчину 15%. **Висновки.** Передпосівне замочування насіння у розчинах кремнієвмісних добрив сприяє формуванню високої продуктивності рослин і дозволяє збільшити врожайність плодів дині сорту Дідона на 14,0–35,7% та покращити якість плодів.

Ключові слова: диня, обробка насіння, кремнієвмісні добрива, врожайність, якість плодів.

Kosenko N.P., Shablia O.S., Kholodnyak O.O. Formation of the productivity of melon (*Cucumis melo* L.) at treatment of seed before sowing by silicon fertilizers in the conditions of South of Ukraine

Goal. The purpose of the study was to determine the effect of seed treatment before sowing on the formation of productivity and quality of melon fruits under drip irrigation in the South of Ukraine. **Methods.** The researches were based on complex use of field, calculated-comparative mathematical-statistical, methods and system analysis. **Results.** It was determined that pre-sowing treatment of seeds in solutions of silicon-containing fertilizers has a significant effect on the formation of productivity of melon plants of the Didona variety. It was determined that seed treatment with «Quantum Aqua Sil» (solution concentration 5%) and «Bai-Si» (solution concentration 10%) increases the intensity of seed germination, the length of the coleoptile on the third day of germination was 120,4% and 115,1% more than in untreated control. The germination energy of melon seeds increased by 1–5%, germination capacity – by 1–3% compared to the control. The use of silicon-containing fertilizers accelerates the emergence of seedlings, increases the number and length of shoots, fruit setting. Studies have proven that balanced nutrition of plants contributes to the formation of high productivity of melon plants in the conditions of southern Ukraine. The highest yield of melon fruits (17,5 t/ha) was obtained with the use of «Quantum Aqua Sil» fertilizer (10%), an increase over untreated control – 35,7%. During the pre-sowing soaking of seeds in solutions of «Kelik Potassium-Silicon», «Quantum Aqua Sil» and «Bai-Si» fertilizers, there was an increase in the content of dry soluble matter, sugars, and vitamin C in melon fruits. The highest content of sugars and vitamin C in fruits was obtained by pre-sowing treatment of seeds in the preparation «Quantum Aqua Sil» with a solution concentration of 15%. **Conclusions.** Treatment of seeds before sowing in solutions of silicon-containing fertilizers contributes to the formation of high plant productivity and increases the yield of melon Didona variety fruits by 14,0–35,7% and improves fruit quality.

Key words: melon, seed treatment, silicon-containing fertilizers, productivity, fruit quality.