

## **ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ КАЛІЙНИХ І КОМПЛЕКСНИХ ВОДОРОЗЧИННИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КАПУСТИ БІЛОГОЛОВОЇ ПІЗНЬОСТИГЛОЇ НА ТЕМНО-СІРОМУ ОПІДЗОЛЕНОМУ ҐРУНТІ**

***А. В. Бикін, доктор сільськогосподарських наук, професор,  
член-кореспондент НААН України***

***Н. П. Бордюжа, кандидат сільськогосподарських наук***

***О. В. Тарасенко, аспірант\****

*Було досліджено вплив різних видів калійних добрив та добрив для позакореневого підживлення на урожайність і якість головок гібриду капусти білоголової пізньостиглої Амтрак F<sub>1</sub>. Використовувались нові види комплексних водорозчинних добрив для позакореневого підживлення: Folicare та EPSO Microtop. Найбільшу урожайність з оптимальними показниками якості забезпечили позакореневі підживлення Folicare на фоні внесення каліймагnezії. Стабільний врожай з достатньо високою якістю обумовили позакореневі підживлення EPSO Microtop в поєднанні з внесенням Patentkali та сульфату калію.*

***Мінеральні добрива, позакореневе підживлення, урожайність, якість головок капусти білоголової пізньостиглої.***

Сучасне овочівництво висуває розширені технологічні вимоги до вирощування культур. Це стосується й капусти білоголової. Одним з найважливіших макроелементів, що оптимізує ріст та розвиток рослин, високі показники якості продукції є калій [1, 2]. Але калійні добрива, окрім калію містять і супутні елементи живлення, які по-різному впливають на ґрунтові умови, тому за однакових норм внесення різних видів калійних добрив їх ефективність буде неоднакова. З економічної точки зору за широкого асортименту калійних добрив на вітчизняному й зарубіжному ринку їх ціни між собою суттєво різняться залежно від складу. Так, важливим завданням для системи застосування добрив під капусту білоголову пізньостиглу є оптимальне співвідношення між ціною на конкретний вид калійного добрива, урожайністю культури та якістю продукції.

Високу ефективність у живленні овочевих культур має позакореневе підживлення комплексними водорозчинними добривами. Цей агротехнічний прийом є значним чинником оперативного і недорогого впливу на урожай та його якість. Крім макроелементів, комплексні водорозчинні добрива містять мікроелементи, дефіцит яких може обумовити порушення обміну речовин та фізіологічних процесів, що спричинить зниження врожаю та погіршення його якості [3]. Це підтверджує актуальність застосування такого типу добрив.

---

\*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор А. В. Бикін.

© А.В. Бикін, Н.П. Бордюжа, О.В. Тарасенко, 2013

**Мета досліджень** – визначити вплив різних видів калійних добрив та добрив для позакореневого підживлення на урожайність та якість головок гібриду капусти білоголової.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводили в ТОВ «Біотех ЛТД» Бориспільського р-ну Київської обл. в умовах Лівобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки – темно-сірий опідзолений. Він характеризувався слабокислою реакцією, низьким вмістом гумусу, високим ступенем насиченості основами, дуже високою забезпеченістю легкогідролізованим азотом і калієм, високою – рухомим фосфором (табл. 1).

Об'єктом дослідження був гібрид капусти білоголової пізньостиглої Амтрак F<sub>1</sub> – це пізній гібрид з вегетаційним періодом 148 днів після висадки розсади. Головки цього гібрида є щільними, соковитими, масою 3,0–4,0 кг, з відмінними смаковими якостями [4]. Технологія вирощування – загальноприйнята для цієї зони.

Дослід закладено в чотириразовому повторенні. Площа посадкової ділянки – 50 м<sup>2</sup>, облікової – 46 м<sup>2</sup>. У досліді були використані такі добрива: аміачна селітра (34,5 %), суперфосфат простий (19,5 %) , калій хлористий (60 %), сульфат калію (52 %), каліймагнезія (30 %), Patentkali (30 %) (за складом схожий на каліймагнезію). Для позакорневих підживлень застосували рідкі добрива (табл. 2): Folicare (12-46-08) (у фазу 4–6 листків), Folicare (22-05-22) (на початку формування головки), Folicare (10-0-40) (у період інтенсивного формування головки). Folicare вносились у дозі 3 кг/га. На 6 варіанті для позакореневого підживлення було застосовано комплексне водорозчинне добрива EPSO Microtop (4 рази по 10 кг/га із фази 4–6 листків через кожні 10 днів).

## 1. Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

(середнє значення за 2008–2009 рр.)

Ґрунт	Шар ґрунту, см	рН <sub>KCl</sub>	Ємність поглинання, мг-екв/100 г	Ступінь насичення основами, %	Вміст			
					гумусу	легкогідролі зованих	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
					%	мг/кг		
Темно-сірий опідзолений легкосуглинковий грубо пилуватий на лесі	0-20	6,0	27,9	86,3	2,80	37,8	305	342
	20- 40	5,8	24,1	87,1	2,65	18,8	201	282

Схема досліді складена з урахуванням принципу єдиної логічної різниці, тотожності всіх інших факторів. У контрольному варіанті добрива не вносились. На 3, 4, 5 і 6 варіантах мінеральні добрива в дозі N<sub>90</sub>P<sub>100</sub>K<sub>160</sub>

вносились під передпосівну культивуацію й азотні в дозі N<sub>30</sub> у кореневе підживлення у фазу 4–6 листків. У варіанті 2 мінеральні добрива в дозі N<sub>90</sub>P<sub>100</sub> вносились під передпосівну культивуацію, а азотні добрива в дозі N<sub>30</sub> у кореневе підживлення у фазу 4–6 листків.

## 2. Агрохімічна характеристика добрив з мікроелементами

Добриво	Вміст елемента, %											
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	SO <sub>3</sub>	B	Mo	Cu	Fe	Mn	Zn	Ti
Folicare (12-46-08)	10,0	5,0	40,0	1,5	10,2	0,02	0,001	0,1	0,2	0,1	0,02	-
Folicare (22-5-22)	22,0	5,0	22,0	1,5	10,2	0,02	0,001	0,1	0,2	0,1	0,02	-
Folicare (10-0-40)	10,0	0	40,0	1,5	10,2	0,02	0,001	0,1	0,2	0,1	0,02	-
EPSO	-	-	-	15,0	12,0	1,0	-	-	-	1,0	-	-
Microtop	-	-	-	15,0	12,0	1,0	-	-	-	1,0	-	-

У 3 варіанті вносили калій хлористий, 4 – сульфат калію, 5 – каліймагнезію, 6 – Patentkali. У 5 і 6 варіантах застосовувались позакореневі підживлення комплексними водорозчинними добривами марки Folicare та EPSO Microtop.

Збір та облік врожаю проводився вручну. У продукції визначали вміст вітаміну С за методом Муррі, нітратів – потенціометричним методом, сухої речовини – гравіметричним методом. Вміст азоту та калію в зразках рослин проводили після їх мокрого озолення за методом Гінзбурга: азоту – колориметрично з реактивом Несслера; калію – на полуменовому фотометрі [1]. Математичне опрацювання результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим та з використанням комп'ютерних технологій Microsoft office Excel, Agrostat.

**Результати дослідження та їх аналіз.** Умови живлення капусти білоголової значною мірою визначають величину її врожаю. Про це свідчать і наші результати досліджень (табл. 3). За внесення хлориду калію урожайність збільшувалась порівняно з контролем та з варіантами, де застосувували азотні й фосфорні добрива відповідно на 39,2 т/га та на 21,2 т/га. За внесення сульфату калію в складі N<sub>90</sub>P<sub>100</sub>K<sub>160</sub> + N<sub>30</sub> урожайність зростала відносно контролю та використання стандартних добрив на 45,9 т/га та на 27,9 т/га відповідно. Слід зазначити, що використання сульфату калію значно підвищувало урожайність порівняно з хлоридом калію, оскільки це добриво не містить хлор, що негативно впливає на рослини.

За внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>90</sub>P<sub>100</sub>K<sub>160</sub> (каліймагнезія) з N<sub>30</sub> та Folicare12:46:8 (3 кг/га)+ Folicare 22:5:22 (3 кг/га)+ Folicare 10:5:40 (3 кг/га) урожайність капусти зросла на 52, 9 т/га порівняно із контролем, на 1,37 т/га із застосуванням KCl, на 7,00 т/га – сульфату калію. Це можна пояснити наявністю магнію за першої системи, який оптимізував процес фотосинтезу, що обумовило інтенсивніше накопичення пластичних речовин та збільшення головок. Крім того, у цьому варіанті рослини були підживлені добривами

Folicare, які у своєму складі містять комплекс мікроелементів, які обумовлювали оптимізацію біохімічних процесів та посилювали фотосинтез. За внесення  $N_{90}P_{100}K_{160}$ (Patentkali) +  $N_{30}$  + EPSO Microtop (4\*10кг/га) урожайність зростала відносно варіантів з каліймагnezією та Folicare на 5,00 т/га, що обумовлено вищим вмістом магнію, сірки, бору та марганцю в EPSO Microtop порівняно із Folicare.

### 3. Урожайність капусти білоголової пізньостиглої гібриду Амтрак F<sub>1</sub> за розсадного способу вирощування на темно-сірому опідзоленому ґрунті (середнє значення за 2008–2009 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність за 2008 рік, т/га	Урожайність за 2009 рік, т/га	Середня урожайність, за 2008–2009рр. т/га	Приріст, т/га
1. Без добрив (контроль)	30,6	20,8	25,7	-
2. $N_{90}P_{100}$ + $N_{30}$	48,5	38,9	43,7	18,0
3. $N_{90}P_{100}K_{160}(KCl)$ + $N_{30}$	85,3	44,4	64,9	39,2
4. $N_{90}P_{100}K_{160}(K_2SO_4)$ + $N_{30}$	88,8	54,3	71,6	45,9
5. $N_{90}P_{100}K_{160}(K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot H_2O)$ + $N_{30}$ + Folicare 12:46:8 (3 кг/га) + Folicare 22:5:22 (3 кг/га) + Folicare 10:5:40 (3 кг/га)	104,6	52,5	78,6	53,9
6. $N_{90}P_{100}K_{160}(K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot H_2O)$ + $N_{30}$ + EPSO Microtop (4*10кг/га)	105,1	58,1	81,6	58,9
$HIP_{0,05}$	1,19	3,00		

За показниками якості продукції вирізнявся варіант із  $N_{90}P_{100}K_{160}$  (каліймагnezія) з  $N_{30}$  та Folicare 12:46:8 (3 кг/га) + Folicare 22:5:22 (3 кг/га) + Folicare 10:5:40 (3 кг/га): вміст сухої речовини становив 10,6 %, вітаміну С – 41,2 мг%, нітратів – 487 мг/кг, органічних кислот – 0,33 %, що обумовлено оптимізацією макро- та мікроелементного живлення в критичні періоди росту й розвитку рослин (табл. 4).

Достатньо високі показники якості отримані також за внесення сульфату калію та Patentkali в поєднанні із EPSO Microtop. У комплексі найнижчі показники якості були отримані в контролі. Вміст сухої речовини й вітаміну С був достатньо високим (11,4 % та 34,8 мг% відповідно), але інші показники не досягали оптимального рівня. Вміст нітратів суттєво перевищував максимально допустимі рівні (700 мг/кг) у контролі та за внесення  $N_{90}P_{100}K_{160}$  (KCl) з  $N_{30}$  і незначно – сульфату калію.

Важливим показником для капусти білоголової пізньостиглої, яка призначена для зберігання, є співвідношення між калієм та азотом у головках капусти. За рекомендаціями В.Д. Чайки [3], пізньостигла білоголова капуста має закладатися на зберігання за величини коефіцієнта  $K_2O/N$  не нижче 1,15. У нашому випадку в усіх варіантах це співвідношення не перевищувало 1,15.

Найменшим воно було в контролі (0,60), а найбільшим – за використання калію хлористого у складі  $N_{90}P_{100}K_{160}$ . Суттєвої різниці за вмістом органічних кислот за внесення різних видів калійних добрив не було виявлено.

#### 4. Біологічна цінність капусти білоголової пізньостиглої гібриду Амтрак F<sub>1</sub> (середнє значення за 2008–2009 рр.)

Варіант досліджу	Показник якості				
	Суша речовина, %	Вітамін С, мг%	K <sub>2</sub> O/N	Нітрати, мг/кг	Органічні кислоти, %
1. Без добрив (контроль)	11,4	34,8	0,60	1001	0,25
2. $N_{90}P_{100} + N_{30}$	12,0	26,0	0,77	471	0,26
3. $N_{90}P_{100}K_{160}(KCl) + N_{30}$	10,0	27,5	0,80	816	0,31
4. $N_{90}P_{100}K_{160}(K_2SO_4) + N_{30}$	10,3	37,3	0,77	707	0,34
5. $N_{90}P_{100}K_{160}(K_2SO_4 \cdot MgS O_4 \cdot H_2O) + N_{30} +$ Folicare 12:46:8 (3 кг/га) + Folicare 22:5:22 (3 кг/га) + Folicare 10:5:40 (3 кг/га)	10,6	41,2	0,77	487	0,33
6. $N_{90}P_{100}K_{160}(K_2SO_4 \cdot MgS O_4 \cdot H_2O) + N_{30} +$ EPSO Microtop (4×10кг/га)	13,4	30,3	0,64	557	0,33

**Висновки.** Максимальна урожайність капусти білоголової пізньостиглої досягалася поєднанням твердих добрив у нормі  $N_{120}P_{100}K_{160}$  із позакорневими підживленнями водорозчинними добривами. За внесення Folicare та каліймагnezії урожайність становила 78,6 т/га, а EPSO Microtop разом із Patentkali – 81,6 т/га.

За використання каліймагnezії та комплексних водорозчинних добрив Folicare було досягнуто найвищих показників якості головок. Так, вміст сухої речовини становив 10,6 %, вітаміну С – 41,2 мг%, нітратів – 487 мг/кг, співвідношення калію до азоту – 0,77. Слід зазначити, що на достатньо високому рівні показники якості були отримані також за внесення сульфату калію та EPSO Microtop.

#### Список літератури

1. Агрохімічний аналіз : підручник / [Городній М. М., Лісовал А. П., Бикін А. В. та ін.] ; за ред. М.М. Городнього. – К. : Арістей, 2005. – 468 с.
2. Городній М. М. Агрохімія : підручник / М. М. Городній. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
3. Чайка В.Д. Технологічні особливості вирощування та зберігання капусти білоголової / В.Д.Чайка // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 9. – С. 75–76.
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.bejo.ua](http://www.bejo.ua)

*Было изучено влияние разных видов калийных и удобрений для внекорневой подкормки на урожай и его качество гибрида капусты*

белоголовой познеспелой Амтрак F<sub>1</sub>. Использовали новые комплексные удобрения для внекорневой подкормки: Folicare и EPSO Microtop. Наиболее высокая урожайность с наилучшим качеством были получены при проведении внекорневых подкормок Folicare на фоне внесения калимагнезии. Высокий урожай с хорошим качеством был обусловлен внекорневыми подкормками EPSO Microtop на фоне Patentkali и сульфата калия.

**Минеральные удобрения, внекорневые подкормки, урожайность, качество продукции.**

*The effect of different type of potassium fertilizers for foliar application on yield and quality of cabbage was researched. We had used new type of fertilizers for foliar application. These were Folicare and EPSO Microtop. The best yield and quality of cabbage were got in treatment with bases application of sulfate of potash magnesia plus foliar application of Folicare.*

**Mineral fertilizers, foliar application, yield of cabbage, quality of cabbage.**