

The fertilization system included background application of $N_{60}P_{60}K_{30}$ before winter wheat sowing, application of N_{30} into frozen-thawed soil (FTS) in early spring, and local application of nitrogen in the doses of N_{30} , N_{60} , N_{90} in full tillering phase.

The research aim was to estimate influence of sowing time and mineral nutrition level on the main indices of quality: grain-unit, protein and gluten contents in grain, gluten quality and kernel hardness upon winter wheat growing after spring barley in the Northern Steppe of Ukraine.

The experimental results studies show that the highest contents of protein (11.3-11.7%) and gluten (24.3-27.3%) in winter wheat grain sown after spring barley were obtained by planting within the period from September, 15 to October, 15. Grain quality upon sowing within this period corresponded class 3.

The experimental data demonstrate that over the study period winter wheat grain quality significantly depended on use of nitrogen fertilizers. Thus, the highest protein (11.3-11.5%) and gluten (24.3-25.2%) contents in winter wheat grain upon seeding on September, 15-19 were obtained in plots, where nitrogen fertilizers were locally applied in the doses of N_{60} and N_{90} in late tillering phase, under these conditions grain of class 3 quality was formed. With decreasing doses of local fertilization to N_{30} and N_0 , protein content in grain decreased to 10.5 and 10.2%, and gluten content – to 22.6 and 21.3%. Without fertilizer application, these indices were the lowest and were 9.6 and 19.8%, respectively.

Thus, our experimental data indicate that scientifically-based selection of optimal parameters of farming practices, such as sowing time and balanced nitrogen nutrition has a positive impact not only on winter wheat yield, but also on biochemical and technological properties of grain.

УДК 632.51:93

РАЦІОНАЛЬНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ НА ПОСІВАХ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ

Широкоступ О. В.

Національний університет біоресурсів і природокористування

Для успішного вирощування посівів буряків цукрових важливим фактором є забезпечення рослин культури мінеральним живленням у тому числі і мікроелементами. Серед відомих препаратів з мікроелементами для позакореневих підживлень широке застосування має Вуксал. Метою проведених у 2010-2013рр. польових дрібноділянкових досліджень було визначення найбільш раціональних систем застосування Вуксалу на посівах буряків цукрових. Встановлено, що найбільш раціонально проводити систему послідовних обприскувань (4-х) листків культури розчинами мікродобрив. Підвищення урожайності становило 7%, рівня цукристості коренеплодів – 0,28%.

Експериментальними дослідженнями показано, що концентрація хлорофілу як головного компоненту, що забезпечує здійснення процесів фотосинтезу, змінюється в листках рослин буряків цукрових протягом вегетації і досягає максимуму в другу декаду липня. Вивчення впливу мікродобрив на вміст хлорофілу показало, що їх нанесення на листки рослин культури позитивно впливало на процес підвищення хлорофілу в них. Найбільш тривале підвищення вмісту хлорофілу в листках було досягнуто у досліді системою послідовних обприскувань мікродобривами.

Найвища урожайність коренеплодів у досліді становила 59,3 т/га з вмістом цукру у них 16,88 % і збором цукру - 10,0 т/га, тобто перевищувала аналогічні показники на контролі на 7 % і 0,28 % відповідно.

Щодо вивчення термінів проведення обприскувань, то результати досліджень показують, що застосування чотирьох послідовних обприскувань мікродобривами у першій і третій декадах червня та першій і третій декадах серпня виявились найбільш ефективними для підвищення урожайності і цукристості коренеплодів у дослідах.

Ключові слова: буряки цукрові, мікроелементи, обприскування, хлорофіл, урожайність, цукристість

Вирощування сільськогосподарських культур, і буряків цукрових у тому числі, вимагає наявності всіх незамінних факторів життя рослин: повітря, світла, тепла, води і мінерального живлення. Мінеральні речовини становлять лише близько 3,7 % маси рослин, проте їх наявність є обов'язковою [1]. Як відомо, крім макроелементів (N; P; K) для нормального ходу фізіологічних процесів у тому числі і найважливішого – фотосинтезу – велике значення мають мезо- і мікроелементи [2]. Потреба в таких сполуках традиційно не перевищує 0,2–3 кг/га, проте саме вони забезпечують необхідну активність ферментів – специфічних білків – каталізаторів біохімічних реакцій в клітинах тканин і в рослинах як цілих організмів [3].

Чорноземні ґрунти традиційно достатньо забезпечені мезо- і мікроелементами, проте їх наявність ще не означає доступність їх сполук для засвоєння рослинами. На доступність мезо- і мікроелементів велике значення мають показники рН ґрунтового розчину, наявність сполук Са, рівня зволоження, та інші [4]. Найбільш простий шлях для таких сполук у тканини рослин – це транслокація через листкову поверхню. Фізіологи рослин і агрохіміки розробили різні набори мезо- і мікроелементів у хелатній формі, які після їх нанесення способом обприскування на листки культурних рослин здані успішно проникати у тканини і включатись у процеси обміну речовин [5, 6, 7].

У технології вирощування буряків цукрових дискусійним залишається питання найбільш раціональної системи нанесення водних розчинів з мікродобривами на листки рослин культури [8]. З точки зору обсягів виконання обприскувань найбільш доцільним є проведення одного обприскування посівів. Однак такий підхід до вирішення питання є далеко не оптимальним з точки зору фізіології рослин буряків цукрових. Головним аргументом все таки є максимальне забезпечення потреб рослин культури в процесі їх вегетації [9]. Для уточнення питання оптимальності проведення обприскувань посівів буряків цукрових мікродобривами під час вегетації у 2010–2013рр. були проведені польові дрібноділянкові дослідження з відомим препаратом Вуксал.

Методика і умови проведення досліджень. Дослідження були польовими дрібноділянковими. Площа посівної ділянки – 36 м², облікової – 25 м², повторність досліджень чотириразова. Ґрунт – чорнозем опідзолений, середньо суглинистий. Вміст гумусу 3,1–3,3 %, рН сольової витяжки 6,2–6,3.

Технологія вирощування буряків цукрових – рекомендована для зони Лісостепу. Для сівби використовували вітчизняний однонасінний ЧС гібрид Анічка. Масові сходи рослин культури в роки проведення досліджень були отримані: у 2010 році - 28.04; у 2011 – 2.05; у 2012 – 27.04; у 2013 – 30.04.

Схема застосування мікродобрив передбачала такі системи послідовних обприскувань посівів:

Посіви буряків цукрових вегетують без застосування мікродобрив (контроль).

Традиційна система застосування мікродобрив:

а) обприскування мікродобривом Вуксал – 4,0 л/га у фазу змикання листків буряків цукрових у рядках;

б) обприскування мікродобривом Вуксал – 4,0 л/га у першу декаду серпня.

3. Застосування мікродобрив:

а) обприскування посівів мікродобривом Вуксал – 2,0 л/га у фазу змикання листків буряків цукрових у рядках;

б) обприскування посівів мікродобривом Вуксал – 2,0 л/га у першу декаду серпня;

в) обприскування посівів мікродобривом Вуксал – 1,0 л/га у фазу змикання листків буряків цукрових у рядках;

г) обприскування посівів мікродобривом Вуксал – 1,0 л/га у фазу змикання листків буряків цукрових у міжряддях;

д) обприскування посівів мікродобривом Вуксал – 1,0 л/га у першу декаду серпня.

е) обприскування посівів мікродобривом Вуксал – 1,0 л/га у третю декаду серпня.

Внесення мікродобрив Вуксал здійснювали спеціальним газовим колісним оприскувачем з штангою і постійним тиском робочої рідини 2,1 атм. Норма витрати робочої рідини 220л/га.

Вміст хлорофілу в листках рослин буряків цукрових визначали за методом Т.Н. Годнева в інтерпретації О.П. Осипової [10]. Для визначення кількості загального і вільного хлорофілу використовували в якості розчинника концентрований (96⁰) і розбавлений (60⁰) етиловий спирт; різниця між другою і першою величинами дає результат кількості зв'язаного в білково-ліпоїдному комплексі хлорофілу.

Обліки і спостереження у дослідах були виконані згідно вимог Методики і застосування пестицидів за ред. проф. С.О. Трибеля (Київ, Світ, 2001) [11].

Обговорення результатів досліджень. Одночасно з виходом проростків буряків цукрових на поверхню ґрунту рослини інтенсивно формують хлорофіл у тканинах сім'ядоль і розпочинають процеси фотосинтезу. Молоді рослини переходять на автотрофне живлення з використанням для синтезу органічних речовин енергії світла. В процесі росту та розвитку молодих рослин культури в клітинах хлоренхіми зростає вміст хлорофілових зерен у хлоропластах і наростає обсяг синтезованих органічних речовин. Такі речовини рослини використовують для забезпечення енергетичних потреб і обміну речовин та як будівельний матеріал для росту і розвитку. Обліки на ділянках варіанту 1 вмісту в тканинах листків буряків цукрових хлорофілу на 15.05 становили в середньому 0,84 мг/см².

Протягом наступного місяця вегетації концентрація хлорофілу зростала до 1,07 мг/см². До 15 липня вміст хлорофілу в листках буряків цукрових зростав до 1,53 мг/см². Тобто концентрація хлорофілу досягала свого максимуму на другу декаду липня. В наступний період вегетації посівів вміст хлорофілу в листках рослин культури поступово зменшувався. Обліки вмісту на середину другої декади серпня зафіксували тенденцію зниження концентрації хлорофілу. На 15.09 концентрація хлорофілу в листках буряків цукрових становила 1,22 мг/см².

Застосування препарату Вуксал (варіант 2) забезпечувало підвищення вмісту хлорофілу в листках буряків цукрових на 15.06 до 1,41 мг/см², тобто на 24,1 % більше порівняно з показниками рослин на ділянках контролю. В наступний період вегетації концентрація хлорофілу в листках поступово змінювалась і в середині вересня наближалась до показників у рослин культури на ділянках варіанту 1 (рис. 1).

Перенесення строків обприскування посівів буряків цукрових препаратом Вуксал на другу половину вегетації забезпечувало істотно більш високий вміст хлорофілу в листках на кінець вегетації. Він становив 1,61 мг/см², або на 24,2 % більше порівняно з рослинами на варіанті контролю. Основний період вегетації рослини на варіанті 3 не мали переваг у синтезі органічних речовин порівняно з посівами на варіанті 1.

Застосування мікродобрив у першу декаду червня і першу декаду серпня забезпечувало вищий вміст хлорофілу у листках рослин культури на варіанті 4 протягом тривалого часу їх вегетації.

Застосування системи послідовних обприскувань мікродобривом Вуксал сприяло забезпеченню найбільш оптимальних умов вегетації рослин буряків цукрових протягом літа і осені. Обліки на 15.06 зафіксували вміст хлорофілу в листках рослин культури 1,46 мг/см², на 15.07 його вміст зростав до 1,83 мг/см², на 15.09 його вміст становив 1,77 мг/см². Тобто концентрація хлорофілу в листках буряків цукрових була найбільш високою порівняно з показниками рослин на посівах інших варіантів дослідів.

Застосування мікроелементів покращувало умови здійснення процесів фотосинтезу листками буряків цукрових. Підвищувався рівень урожайності і концентрації цукру в коренеплодах. Достовірно підвищення урожайності було зафіксоване у роки проведення досліджень на посівах варіантів 4 та 5.

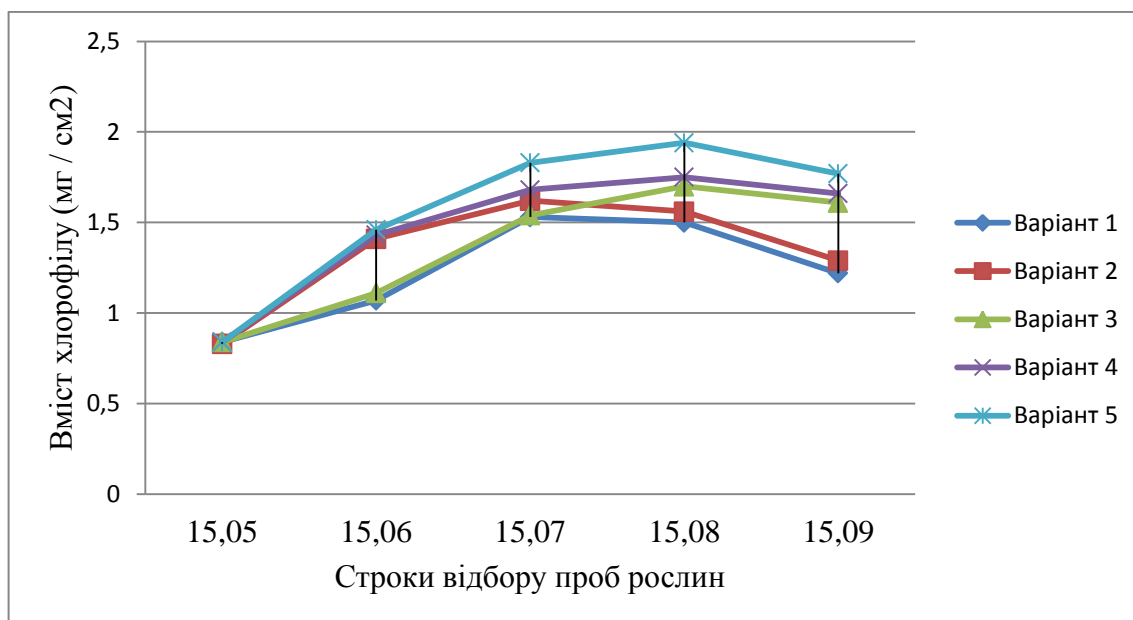


Рис. 1. Динаміка вмісту хлорофілу (мг/см²) у листках буряків цукрових за внесення мікродобрив Вуксал (Wuxal) в 2010-2013 роках

Оптимальність умов вегетації впливала на рівень урожайності посівів буряків цукрових. Урожайність коренеплодів на посівах варіанту 1 в роки проведення досліджень становила в середньому 56,2 т/га з цукристістю 16,6 % і вмістом кондуктометричного попелу 0,96 % (табл.).

Таблиця. Вплив позакореневого підживлення мікроелементами на врожайність коренів буряка цукрового і вміст цукру (2010-2013 рр.)

Варіант досліджу	Кількість послідовних обприскувань мікродобривами	Густота стояння, тис./га	Врожайність коренеплодів, т/га	Вміст цукру в коренеплодах, %	Кондуктометричний попіл, %	Збір цукру, т/га
1	-	98,8	56,2	16,60	0,96	9,3
2	1(а)	98,3	56,9	16,67	0,95	9,5
3	1(в)	98,9	56,7	16,70	0,95	9,5
4	2(а,в)	98,8	58,3	16,79	0,93	9,8
5	4(а,в,в,г)	98,5	59,3	16,88	0,92	10,0
Нір ₀₅			2,11	0,19	0,08	

Висновки. 1. Застосування препарату Вуксал на посівах буряків цукрових позитивно впливало на рослини культури, підвищувало їх урожайність і вміст цукру в коренеплодах.

2. Концентрація хлорофілу як головного компонента, що забезпечує здійснення процесів фотосинтезу, змінюється в листках рослин буряків цукрових протягом вегетації і досягає максимуму в другу декаду липня. Нанесення мікродобрив на листки рослин культури забезпечувало підвищення вмісту хлорофілу.

3. Найбільш тривале підвищення вмісту хлорофілу в листках було досягнуто системою послідовних обприскувань мікродобривами. В досліді це були варіанти 4 і 5.

4. Найвищу урожайність і вміст цукру в коренеплодах було отримано на посівах варіанту 5. Вона становила 59,3 т/га з вмістом цукру 16,88 % і збором цукру 10,0 т/га, тобто перевищувала аналогічні показники на варіанті 1 (контроль) на 7,0 % і 0,28 % відповідно.

5. Застосування чотирьох послідовних обприскувань мікродобривами у першій і третій декадах червня та першій і третій декадах серпня виявилось найбільш ефективним для підвищення урожайності і цукристості коренеплодів у досліді.

Список використаних джерел

1. Большая энциклопедия растений. – М. : Олма, 2007. – 623 с.
2. Душечкин Ф.И. Влияние более глубокого внесения удобрений на повышение их эффективности / Ф. И. Душечкин // Техника внесения удобрений. – М.-Л. : ВИУА, – 1935. – С. 197–208.
3. Буряківництво, проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження. За ред. В.Ф.Зубенка – К. : «Альфа-стевія ЛТД», 2007. – 486 с.
4. Turner F. Amino nitrogen story update / Brit. Sugar Beet Review. – 1989. – vol. 57. – № 3, p. 31.
5. Winner C. Zuckerrübenbau - DLG - Verlag, München, 1981, 308 p.
6. Волянский А.В. Нормы удобрений под программируемый урожай / А.В. Волянский, В.Т. Оноприенко // Сахарная свекла. – 1981. – №1. – С. 13–16.
7. Басманов А.Е. Экологическое нормирование применения минеральных удобрений в современной земледелии / А. Е. Басманов, А. В. Кузнецова // Вестник с.-х. науки. – 1990. – № 8. – С. 88–92.
8. Spielhaus G. Stabilisierter Strickstoff steigert Ertrag // Landw. Wochenblatt Westfalen – lirre – 1989. – Bd. 146. – № 9. – P.42.
9. Шкаровский П.И., Витриховский П.И. Удобрения под планируемый урожай / П. И. Шкаровский, П. И. Витриховский // Сахарная свекла. – 1983. – № 1. – С. 22–23.
10. Осипова О.П. Об извлекаемости хлорофилла из зеленых растений / О.П. Осипова. – М. : ДАН СССР, 57. – 1967.– №8. – С. 799–801.
11. Трибель С.О. Методика випробування і застосування пестицидів За ред. проф. С.О.Трибеля – К. : Світ, 2001. – 447с.

References

1. The Great Encyclopedia of plants. M. : Olma. 2007. 623.
2. Dushechkin FI. Effect of fertilizer application deeper to increase their efficiency. Technique fertilization. - M - L. ; VIUA. 1935. 197-208.
3. Beet, poblemy intensification and resource conservation. Ed. V.F. Zubenka. K. : "Alpha stevia LTD", 2007. 486.
4. Turner F. Amino nitrogen story update. Brit. Sugar Beet Review. 1989. 57 (3): 31.
5. Winner C. Zuckerrübenbau - DLG - Verlag, München, 1981. 308.
6. Volyansky AV, Onopriyenko VT. Norms of fertilizers under programmable. Sugar beet harvest. 1981. 1: 13–16.
7. Basmanov AE., Kuznetsov AV. Environmental regulation of fertilizer application in modern agriculture. Bulletin of Agricultural science. 1990. 8: 88–92.
8. Spielhaus G. Stabilisierter Strickstoff steigert Ertrag. Landw. Wochenblatt Westfalen – lirre. 1989. 146 (9): 42.
9. Shkarovsky PI, Vitrihovsky PI. Fertilizers the planned yield. Sugar bee. 1983. 1: 22–23.
10. Osipova OP. Recoverability of chlorophyll from green plants. M. : DAN SSSR, 57. 1967. 8: 799–801.
11. Triebel S.A. Methods of testing and use of pesticides Ed. prof. S.O. Trybelya. K. : World, 2001. 447.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Широкоступ О. В.

Национальный университет биоресурсов и природопользования

Ключевые слова: сахарная свекла, микроэлементы, опрыскивание, хлорофилл, урожайность, сахаристость

Для успешного выращивания посевов сахарной свеклы важным фактором есть обеспечение растений культуры минеральным питанием, в том числе и микроэлементами.

Среди известных препаратов с микроэлементами для внекорневых подкормок широкое применение имеет Вуксал. Целью проведенных в 2010–2013 гг. полевых мелкоделетных исследований было определение наиболее рациональных систем применения Вуксала на посевах сахарной свеклы. Установлено, что наиболее рационально проводить систему (4-х) последовательных опрыскиваний листьев культуры растворами микроудобрений. Повышение урожайности составило 7 %, уровень сахаристости корнеплодов – 0,28%.

Экспериментальными исследованиями показано, что концентрация хлорофилла, как главного компонента, который обеспечивает осуществление процессов фотосинтеза, меняется в листьях растений сахарной свеклы в течение вегетации и достигает максимума во вторую декаду июля. Изучение влияния микроудобрений на содержание хлорофилла показало, что их нанесение на листья растений культуры положительно влияло на процесс повышения содержания хлорофилла в них. Наиболее длительное повышение содержания хлорофилла в листьях было достигнуто в опытах системой последовательных опрыскиваний микроудобрениями.

Наивысшая урожайность корнеплодов в опытах составляла 59,3 т/га с содержанием сахара в них 16,88 % и сбором сахара 10,0 т/га, т. е. превышала аналогичные показатели на контроле на 7 % и 0,28 % соответственно.

Результаты исследований по изучению сроков проведения опрыскиваний показывают, что применение четырех последовательных опрыскиваний микроудобрениями в первой и третьей декаде июня, а также первой и третьей декаде августа оказались наиболее эффективными для повышения урожайности и сахаристости корнеплодов в опытах.

RATIONAL APPLICATION OF MICROFERTILIZERS ON SUGAR BEET CROPS

Shirokostup O. V.

National University of Bioresources and Wildlife Management

Keywords: sugar beet, microelements, spraying, chlorophyll, yield capacity, sugar content

Provision of plants with mineral nutrition, including microelements, is an important factor for successful cultivation of sugar beet.

Among known preparations with microelements for top dressing, Vuksal is widely applied. The purpose of the small plot investigations carried out in 2010-2013 was selection of the most rational systems of Vuksal application on sugar beet crops. It was established that the system of consecutive (4) sprayings of leaves with microfertilizer solutions was the most rational. The gain in performance was 7 %, in sugar content in roots – 0.28 %.

The experiments showed that concentration of chlorophyll as the main component providing photosynthesis changed in sugar beet leaves during the growing season, reaching the maximum in the second ten-day interval of July. The study of microfertilizer effect on chlorophyll content showed that their application on plant leaves positively affected chlorophyll accumulation in leaves. The most lasting increase in chlorophyll content in leaves was achieved in the experiments with consecutive sprayings with microfertilizers.

The highest yield of roots in the experiments was 59.3 t / ha with sugar content in them of 16.88% and sugar yield of 10.0 t / ha., which exceeded the control values by 7% and 0.28%, respectively.

The study results on timing of sprayings showed that the use of four consecutive sprayings with microfertilizers in the first and third ten-day intervals of June and in the first and third ten-day intervals of August were the most effective to increase yield capacity and sugar content in roots in the experiments.