

УДК 633.63: 631.54: 631.559
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.5>

ФОРМУВАННЯ МАСИ КОРЕНЕПЛОДУ І ЛИСТЯ ГІБРИДАМИ БУРЯКУ ЦУКРОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ І ФУНГІЦИДІВ

Грабовський М.Б. – д.с.-г.н.,
професор кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин, Білоцерківський
національний аграрний університет

Марченко Т.Ю. – д.с.-г.н., с.н.с.,
завідувачка відділу селекції,

Інститут зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук України
Потапов А.В. – аспірант кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин,
Білоцерківський національний аграрний університет

Лозинський М.В. – к.с.-г.н., доцент,
завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських
культур,

Білоцерківський національний аграрний університет

Качан Л.М. – к.с.-г.н., доцент,

доцент кафедри технологій в рослинництві та захисту рослин,
Білоцерківський національний аграрний університет

В статті наведено результати досліджень із комплексного застосування позакореневого підживлення мікродобривами та фунгіцидного захисту для визначення їх впливу на формування маси коренеплодів та листя буряку цукрового. Дослідження проводились в 2020–2021 рр. в ПСП Агрофірма «Світанок» Васильківського району Київської області.

Встановлено, що наростання маси коренеплоду спостерігалось до початку вересня в той час як маси листя до змикання листків в міжряддях. Застосування мікродобрив впливало на формування маси коренеплоду і листя на 35,3 і 26,7 %, а фунгіциди навпаки більший вплив мали на накопичення маси листя (31,9%) ніж коренеплоду (19,8%).

Збільшення маси коренеплоду, в останній період обліків, при застосуванні мікродобрив складало в середньому по досліді 6,4%, а маси листя – 5,1%, порівняно з варіантами без їх внесення. За другого варіанту застосування фунгіцидів (Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штільвет (0,1 л/га)) приріст маси коренеплоду і листя становив 4,9 і 7,0%, третьому (Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штільвет (0,1 л/га)) – 5,8 і 7,9%, четвертому (Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штільвет (0,1 л/га)) – 5,2 і 7,6%, порівняно з контролем.

На першу декаду вересня у гібриду Пушкін маса коренеплоду і листя на варіантах з внесенням YaraVita Bortrac 150 становила 393,4–417,5 і 182,5–198,0 г, із застосуванням YaraVita Mancozin 397,4–420,6 і 186,0–197,4 г, а у гібриду Акація – 480,1–504,4 і 225,3–246,0 г і 485,6–510,6 і 231,0–250,5 г.

На першу декаду вересня максимальна маса коренеплоду (512,3 г) отримана у гібриду Акація на варіанті із застосуванням YaraVita Mancozin та системи фунгіцидного захисту Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штільвет (0,1 л/га). Маса листя у цей період становила 250,7 г.

Ключові слова: буряк цукровий, мікродобрива, фунгіциди, маса коренеплоду, маса листя.

Grabovskiy M.B., Marchenko T.Yu., Potapov A.V., Lozinskyi M.V., Kachan L. M. Formation of root and leaf mass by sugar beet hybrids depending on the use of microfertilizers and fungicides

The article presents the results of research on the integrated use of foliar fertilization with microfertilizers and fungicidal protection to determine the characteristics of their interaction and their impact on the formation of the mass of roots and leaves of sugar beet. The research was conducted in 2020–2021 in PSP 'Svitanok' of Vasylkivskiy district of Kyiv region.

It was found that the increase in root mass was observed until the first ten-day period of September; with the mass of leaves before closing the leaves between rows. The use of microfertilizers affected the formation mass of roots and leaves by 35.3 and 26.7%, and fungicides, on the contrary, had a greater effect on leaf mass accumulation (31.9%) than on sugar beet roots (19.8%).

The increase in the mass of sugar beet roots in the last period of recording, with the use of microfertilizers averaged 6.4%, and the mass of the leaves – 5.1%, compared with the options without their using. In the second variant of fungicide application (Stefstrobін (0,6 l/ha) + Stefosal (0,5 l/ha) + Stilvet (0,1 l/ha)), the increase in the mass of roots and leaves was 4.9 and 7.0%; in the third (Tserkostef (0,5 l/ha) + Stefstrobін hp (0,6 l/ha) + Stilvet (0,1 l/ha)) – 5.8 and 7.9%; in the fourth (Tserkostef (0,5 l/ha) + Stefozal (0,5 l/ha) + Stilvet (0,1 l/ha)) – 5.2 and 7,6%, compared to control.

In the first ten-day period of September in the hybrid Pushkin, the mass of roots and leaves on the variants with the introduction of YaraVita Bortrac 150 was 393.4–417.5 and 182.5–198.0 g, using YaraVita Mancozin 397.4–420.6 and 186.0–197.4 g, and in the hybrid Acacia – 480.1–504.4 and 225.3–246.0 g and 485.6–510.6 and 231.0–250.5 g.

The maximum weight of the root crop (512,3 g) was obtained in the hybrid Acacia on the variant with the use of YaraVita Mancozin and the system of fungicidal protection Tserkostef (0,5 l/ha) + Stefstrobін (0,6 l/ha) + Stilvet (0,1 l/ha). The weight of the leaves was 250.7 g.

Key words: sugar beet, microfertilizers, fungicides, root mass, leaves mass.

Постановка проблеми. Основним фактором реалізації потенціалу рослин буряків цукрових (*Beta vulgaris L.*) є оптимізація мінерального живлення та захист посівів від хвороб, при цьому слід підібрати такі технологічні схеми, які б дозволяють отримати максимально можливий урожай товарної продукції (цукру) за мінімальних економічних витрат.

Впродовж останніх років набуло широкого розповсюдження позакореневе підживлення сільськогосподарських культур мікродобривами. Високу ефективність цьому агротехнічному заходу гарантує відносно низька його собівартість та переваги позакореневого застосування макро або мікродобрив порівняно з їх ґрунтовим внесенням. На сьогоднішній день створено та рекомендовано виробництву значну кількість мікродобрив зі збалансованим вмістом елементів живлення відповідно до потреб рослин буряків цукрових [1–2]. Також покращується фунгіцидний захист посівів буряку цукрового від основних хвороб за рахунок впровадження широкого спектру препаратів [3–4]. Тому виникає необхідність у проведенні досліджень з вивчення комплексного застосування позакореневого підживлення мікродобривами та фунгіцидного захисту для визначення особливостей їх взаємодії та впливу на рослини буряків цукрових.

Аналіз останніх досліджень. За умов достатнього зволоження та на високих агрофонах формується більш потужний за площею та масою листковий апарат рослин буряків цукрових. Рослини з таким листковим апаратом, зазвичай, більш продуктивні. За стабільних температурних умов динаміка формування листкового апарату буряків цукрових може бути вираженою динамікою збільшення його маси. Упродовж періоду, коли найбільш інтенсивно відбуваються ростові процеси, вона також корелює з динамікою приростів маси коренеплодів [5].

Утворення коренеплоду і накопичення в ньому цукрози є кінцевим результатом ряду складних фізіолого-біохімічних процесів, які відбуваються в органах цукрових буряків у онтогенезі. Перебіг цих процесів передусім визначається генетичними властивостями самої рослини, але на інтенсивність їх прояву великий вплив мають відповідні умови живлення, а саме: кількість поживних речовин у ґрунті, їх співвідношення та спосіб надходження у рослину [6].

Головними критеріями під час розроблення і застосування системи удобрення в інтенсивних технологіях є забезпечення рослин буряків цукрових доступними сполуками макро- та мікроелементів [7]. Для нормального росту рослин буряків

цукрових у значних кількостях крім азоту, фосфору, калію, потрібен кальцій, магній, сірка і залізо, бор, марганець, молібден, цинк, кобальт та інші мікроелементи [8].

Застосування мікроелементів на буряках цукрових є нерозривною складовою частиною системи заходів з підвищення урожайності на більшості ґрунтів. Застосування мікроелементів на ґрунтах бідних на їх вміст сприяє підвищенню урожайності коренеплодів на 20–40 ц/га, цукристості – на 0,4–1,2% [9–12].

В умовах Західного Лісостепу найвищу продуктивність буряку цукрового (679 ц/га) одержано за проведення дворазового листового підживлення комплексом хелатних мікроелементів Інтермаг Буряк (2 л/га) + Інтермаг Бор (1,0 л/га) + Інтермаг Титан (0,2 л/га) + Інтермаг Сірка (3 л/га) у фазах 4–8 та 10–12 листків [13].

Використання у фазі змикання листків у міжряддях буряків цукрових комплексного добрива «Акварін» забезпечило підвищення врожайності коренеплодів на 0,9–4,2 т/га, а цукристості на 0,3–0,5 %, загального збору цукру на 0,6–1,1 т/га [14].

За позакореневого підживлення буряків цукрових борним добривом «Солюбор» цукристість коренеплодів зростала на 1,05 %. Підвищення продуктивності буряків цукрових пояснюється позитивним впливом борних добрив на перебіг фізіологічних процесів у рослинному організмі [15].

Захист посівів буряків цукрових від хвороб листового апарату став актуальним останнім часом. Використання фунгіцидів стало звичайною практикою і важливим фактором отримання високих урожаїв [16]. Без застосування фунгіцидів у сучасних технологіях неможливо досягти високої економічно обґрунтованої врожайності коренеплодів. Тому лише найефективніша модель застосування фунгіцидів захищає рослини від ураження хворобами. При цьому важливо забезпечити максимальну врожайність і вихід цукру коренеплодів [17]. В той же час період захисної дії системних фунгіцидів триває 20–25 днів, контактних – 10–12 днів, тому потрібно проводити декілька обприскувань [18].

Найвищі показники врожайності коренеплодів цукрового буряку (775 ц/га) та вмісту у них цукру (17,5 %) одержано за триразового внесення фунгіцидів за такою схемою: Фалькон (0,8) + Абакус (1,5) + Рекс Дуо (0,6) [19].

Обприскування посівів цукрових буряків фунгіцидом Альто супер 330 ЕС з нормою витрати 0,5 л/га підвищило урожайність коренеплодів на 8,5 т/га, цукристість – на 0,9%, збір цукру – на 1,86 т/га [20].

Обприскування посівів цукрових буряків фунгіцидами як профілактичний захід до появи хвороб на листовому апараті та через три тижні після першого знижує розвиток хвороб на 73,2–86,4% залежно від препарату. За рахунок обприскування рослин фунгіцидами збільшувалась урожайність коренеплодів цукрових буряків на 5–18,7 т/га, а цукристість на 1–2% порівняно з контролем залежно від препарату [21].

Оскільки мікроелементи беруть участь практично в усіх фізіологічних та хімічних процесах рослин, виводять рослини із різноманітних стресових ситуацій, підвищують імунітет до хвороб, покращують морозо- та посухостійкість, спонукають значно ефективніше використовувати запаси макро- та мікроелементів з ґрунту, то і в результаті їх комплексного використання з засобами захисту покращується загальний стан рослин та зменшується їх стрес від дії хімічних речовин [22].

Використання комплексу мікродобрив Бор + Молібден + Мікро Буряк та захист буряків цукрових від хвороб листового апарату фунгіцидом Фалькон дозволив отримати 82,1 т/га цукрових буряків. Аналогічна схема застосування мікродобрив із використанням в якості захисту листового апарату Альтосупер забезпечила урожай 83,7 т/га за цукристості відповідно 17,6 та 17,7% і збору цукру

14,5 та 14,8 т/га [23]. Марганцеві й борні мікродобрива обмежують розвиток церкспорозу й коренеїда [18].

Найвища продуктивність буряків цукрових в умовах Правобережного Лісостепу отримана при застосуванні мікродобрива «Нутривант плюс цукрові буряки» (4,5 кг/га) + Дерозал (0,4 л/га) та через два тижні після останнього підживлення фунгіцидом Імпакт (0,25 л/га) [24]. За результатами вивчення впливу позакореневого підживлення мікродобривами і використання фунгіцидів на нагромадження маси коренеплодів буряка столового встановлено, що мікродобриво АДОБ макро+мікро (2,0 кг/га) та фунгіцид Імпакт (0,25 л/га) забезпечує найбільшу масу коренеплодів сорту Гарольд (413,0 г) та сорту Кестрел (516,1 г) [25].

Метою досліджень було визначення особливостей формування маси коренеплодів та листя буряків цукрових залежно від застосування мікродобрив та фунгіцидів.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились в 2020–2021 рр. в ПСП Агрофірма «Світанок» Васильківського району Київської області. Грунт на дослідних ділянках – чорнозем глибокий середньосуглинковий.

Дослід проводився за наступною схемою: Фактор А. Гібриди буряку цукрового. 1. Пушкін; 2. Акація. Фактор В. Застосування мікродобрив. 1. Контроль без мікродобрив; 2. YaraVita Bortrac 150 (3 л/га); 3. YaraVita Mancozin (1 л/га). Фактор С. Фунгіциди. 1. Контроль (без застосування фунгіцидів); 2. Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штільвет (0,1 л/га); 3. Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штільвет (0,1 л/га); 4. Церкоштеф, к. с. (0,5 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штільвет (0,1 л/га).

Площа посівної ділянки становила 108 м², облікової – 81 м², повторність – чотириразова. Розміщення варіантів – послідовне. Обприскування рослин водними розчинами мікродобрив здійснювали у фазі змикання листків буряків цукрових у міжряддях. Фунгіциди вносились на початку появи хвороб на рослинах, наступні обробки проводились через 10 днів. Ефективність застосування мікродобрив та фунгіцидів вивчали на фоні внесення добрив N₁₂₀P₉₀K₁₀₀ (нітроамофоска). Динаміку наростання маси коренеплоду і листя визначали відповідно до Методики проведення досліджень у буряківництві [26]. Технологія вирощування буряків цукрових загальноприйнята для зони Правобережного Лісостепу, крім прийомів, які були поставлені на вивчення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Вивчення особливостей формування листового апарату рослинами буряків цукрових особливо актуальне на ранніх етапах росту та розвитку культури, оскільки накопичення запасних поживних речовин відбувається за рахунок ефективної роботи фотосинтетичного апарату, яку забезпечує достатньою мірою розвинута надземна частина рослин буряків [27]. На період змикання листків у рядку маса коренеплодів буряків цукрових була у гібриду Пушкін становила від 73,2 до 73,8 г, а у гібриду Акація – 78,0–78,7 г (табл. 1).

На період змикання листків в міжряддях маса коренеплодів гібриду Пушкін була в межах 185,1–185,8 г, а у гібриду Акація – 192,9–193,7 г. При цьому показники маси коренеплодів, між варіантами дослід, в обидва періоди обліків, перебували в межах похибки НІР, і достовірної різниці між ними не виявлено. Це пояснюється застосуванням в цей період лише частини фунгіцидів а мікродобрива були внесені пізніше.

У подальшому відміченні більш суттєві відмінності між варіантами дослід за масою коренеплоду. Так, у першій декаді серпня у гібриду Пушкін цей показник

Таблиця 1

**Вплив мікродобрив та фунгіцидів на накопичення маси коренеплодів
буряків цукрових (середнє за 2020–2021 рр.), г**

Гібрид (А)	Мікродоб- рива (В)	Фунгіци- ди (С)*	Період обліків			
			змикання листоків в рядку	змикання листоків в міжряддях	перша декада серпня	перша декада вересня
Пушкін	Контроль (без мікро- добрив)	1	73,5	185,3	256,4	382,0
		2	73,6	185,1	275,6	397,4
		3	73,6	185,6	278,4	401,2
		4	73,7	185,4	276,7	399,0
	YaraVita Bortrac 150	1	73,2	185,6	262,6	393,4
		2	73,6	185,3	280,5	415,0
		3	73,7	185,8	284,0	418,5
		4	73,2	185,7	282,1	417,5
	YaraVita Mancozin	1	73,4	185,1	270,2	397,4
		2	73,6	185,3	287,0	418,5
		3	73,8	185,7	291,8	422,7
		4	73,8	185,0	290,3	420,6
Акація	Контроль (без мікро- добрив)	1	78,2	192,9	310,2	458,3
		2	78,0	193,3	328,1	477,4
		3	78,9	193,2	330,8	479,6
		4	78,4	193,0	330,1	479,0
	YaraVita Bortrac 150	1	78,4	193,7	318,0	480,1
		2	78,0	193,5	336,5	499,5
		3	78,4	193,7	339,8	506,7
		4	78,7	193,0	338,6	504,4
	YaraVita Mancozin	1	78,1	193,4	321,0	485,6
		2	78,3	194,0	340,0	508,5
		3	78,7	193,5	344,5	512,3
		4	78,6	193,7	342,7	510,6
НІР ₀₅ для		А	1,5	1,7	8,6	9,4
		В	0,1	0,2	3,4	3,1
		С	0,3	0,3	2,5	2,6

* Примітка – 1. Контроль (без застосування фунгіцидів); 2. Штефстробін к.с. 0,6 л/га + Штефозал 0,5 л/га + Штілвет 0,1 л/га; 3. Церкоштеф, к. с. – 0,5 л/га + Штефстробін к.с. 0,6 л/га+ Штілвет 0,1 л/га; 4. Церкоштеф, к. с. – 0,5 л/га + Штефозал 0,5 л/га+ Штілвет 0,1 л/га.

на варіантах з внесенням YaraVita Bortrac 150 становив 262,6–282,1 г, із застосуванням YaraVita Mancozin 270,2–290,3 г, а у гібриду Акація – 318,0–338,6 г і 321,0–342,7 г, що на 2,4–5,8% більше порівняно з контрольним варіантом. Використання фунгіцидів забезпечило приріст маси коренеплодів у гібридів Пушкін і акація на 6,2–8,5% і 5,7–8,1% порівняно з ділянками без їх внесення (контроль).

У останній період обліків позитивний вплив мікродобрив і фунгіцидів на збільшення маси коренеплодів буяків цукрових зберігався. Так, на першу

декаду вересня у гібриду Пушкін маса коренеплоду на варіантах з внесенням YaraVita Bortrac 150 становила 393,4–417,5 г, із застосуванням YaraVita Mancozin 397,4–420,6 г, а у гібриду Акація – 480,1–504,4 г і 485,6–510,6 г, що на 4,1–7,5% більше порівняно з контрольним варіантом.

При другому варіанті застосування фунгіцидів (Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)), в середньому по гібридах, приріст маси коренеплоду становив 4,9%, третьому (Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) – 5,8%, четвертому (Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) – 5,2%, порівняно з контрольним варіантом. Варто відмітити, що прибавка від застосування фунгіцидів була дещо меншою порівняно з застосуванням мікродобрив. Це пояснюється тим, що вплив фунгіцидів пов'язаний в першу чергу захистом листків буряку цукрового від ураження хворобами та подовженням тривалості роботи фотосинтетичного апарату. В той час як дія мікродобрив спрямована на покращення біохімічних процесів, утворення біоколоїдів, а також на трансфер цукрів.

Максимальна маса коренеплоду (512,3 г) отримана у гібриду Акація на варіанті із застосуванням YaraVita Mancozin та Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га).

Порівняно з коренеплодом формування листового апарату буряків цукрових відбувається більш динамічніше і на період змикання у рядку маса листя становила у гібриду Пушкін 134,7–140,6 г, а у гібриду Акація – 140,8–147,0 г (табл. 2). Аналогічно до маси коренеплодів, у даний період обліків, достовірної різниці не виявлено між варіантами із застосуванням мікродобрив та фунгіцидів.

На період змикання листків у міжряддях рослини буряків цукрових при застосуванні позакореневого підживлення мікродобривами середня маса листя у гібриду Пушкін становила – 319,7 г, а у гібриду Акація – 323,2 г, за показників на контролі – 303,7 і 314,3 г відповідно.

На початок серпня маса листя зменшилась, в середньому, на 29,5 г або 9,3%, порівняно з попереднім обліковим періодом. У гібриду Акація маса листя становила 318,3 г, що на 60,1 г. більше ніж у гібриду Пушкін (258,4 г).

Використання мікродобрив сприяло більш інтенсивному розвитку листового апарату буряків цукрових на більш пізніх етапах органогенезу. Так, у гібридів Пушкін і Акація на варіантах з внесенням YaraVita Bortrac 150 маса листя зростала на 2,3–5,1%, а із застосуванням YaraVita Mancozin на 3,5–5,2%, порівняно з контрольним варіантом. Використання фунгіцидів забезпечило приріст маси листя на 5,6–8,4%.

Використання засобів захисту листового апарату рослин буряків цукрових від хвороб актуальне на більш пізніх етапах їх росту та розвитку і дозволяє забезпечити максимальний розвиток листового апарату рослин [28].

В першій декаді вересня зафіксовано подальше зменшення маси листя і цей показник становив у гібриду Пушкін 190,0 г, а у гібриду Акація – 238,2 г, що на 68,3 і 83,8 г менше попереднього облікового періоду.

Ефективність впливу фунгіцидів на масу листя була вищою ніж мікродобрив. Так, у гібридів Пушкін і Акація на другому варіанті застосування фунгіцидів (Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) збільшення маси листя становило 5,9 і 8,1%, на третьому (Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) – 7,0 і 8,9%, на четвертому (Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) – 6,6 і 8,6%, порівняно з контрольним варіантом. В той же час приріст маси листя від використання мікродобрив складав в середньому 5,1%. Маса листя у гібриду

Таблиця 2

Вплив мікродобрив та фунгіцидів на накопичення маси листя буряків цукрових (середнє за 2020–2021 рр.), г

Гібрид (А)	Мікродобрива (В)	Фунгіциди (С)*	Період обліків			
			змикання листків в рядку	змикання листків в міжряддях	перша декада серпня	перша декада вересня
Пушкін	Контроль (без мікродобрив)	1	134,7	302,4	238,6	175,0
		2	135,3	304,0	255,3	183,2
		3	135,8	304,7	258,4	185,4
		4	135,7	303,6	256,2	184,0
	YaraVita Bortrac 150	1	135,9	311,8	244,0	182,5
		2	137,0	318,4	262,0	196,1
		3	137,5	320,1	265,8	198,7
		4	137,3	319,0	265,0	198,0
	YaraVita Mancozin	1	138,4	316,3	250,1	186,0
		2	139,6	322,9	266,5	196,2
		3	140,3	325,4	269,8	197,6
		4	140,6	323,1	268,5	197,4
Акація	Контроль (без мікродобрив)	1	140,8	314,7	302,4	215,3
		2	141,6	317,3	319,0	232,5
		3	141,9	318,6	321,5	234,0
		4	141,7	319,0	321,0	233,0
	YaraVita Bortrac 150	1	142,5	315,0	308,7	225,3
		2	143,7	322,4	326,2	244,5
		3	143,8	325,6	328,6	246,5
		4	143,1	325,7	328,1	246,0
	YaraVita Mancozin	1	145,2	319,7	312,4	231,0
		2	146,5	324,8	330,7	248,7
		3	147,0	326,0	332,8	250,7
		4	146,9	326,3	332,1	250,5
НІР ₀₅ для		А	5,7	8,7	11,4	14,1
		В	2,7	3,4	3,2	4,2
		С	1,5	1,7	1,4	1,5

* Примітка – 1. Контроль (без застосування фунгіцидів); 2. Штефстробін к.с. 0,6 л/га + Штефозал 0,5 л/га + Штілвет 0,1 л/га; 3. Церкоштеф, к. с. – 0,5 л/га + Штефстробін к.с. 0,6 л/га + Штілвет 0,1 л/га; 4. Церкоштеф, к. с. – 0,5 л/га + Штефозал 0,5 л/га + Штілвет 0,1 л/га.

Пушкін на варіантах з внесенням YaraVita Bortrac 150 становила 182,5–198,7 г, із застосуванням YaraVita Mancozin 186,0–197,6 г, а у гібриду Акація – 225,3–246,5 г і 231,0–250,7 г, за середніх значень на контролі 181,9 і 219,8 г.

Стимулюючий ефект фунгіцидів на посівах буряків цукрових пов'язаний, в першу чергу, з механізмом їх дії, адже комбіновані препарати системної дії мають лікувальний ефект внаслідок комбінованого поєднання діючих речовин. Вони ефективно захищають листовий апарат від ушкодження не тільки

церкоспорозом та борошнистою россою, а й різними видами плямистостей, що суттєво погіршує стан посівів за рахунок зменшення ефективності роботи листкового апарату рослин [23].

За результатами проведених досліджень визначено частки впливу факторів на масу коренеплодів і листків буряків цукрових на першу декаду серпня (рис. 1–2).

На основі проведеного дисперсійного аналізу встановлено, що на формування маси коренеплоду і листя на 38,6 і 37,5 % впливає генотип гібриду буряку цукрового. Застосування мікродобрив впливало на формування маси коренеплоду і листя на 35,3 і 26,7 %, а фунгіциди навпаки більший вплив мали на накопичення маси листя (31,9%) ніж коренеплоду (19,8%).

Висновки. Наростання маси коренеплоду спостерігалось до початку вересня в той час як маси листя до змикання листків в міжряддях. Застосування мікродобрив впливало на формування маси коренеплоду і листя на 35,3 і 26,7%, а фунгіциди навпаки більший вплив мали на накопичення маси листя (31,9%) ніж коренеплоду (19,8%).

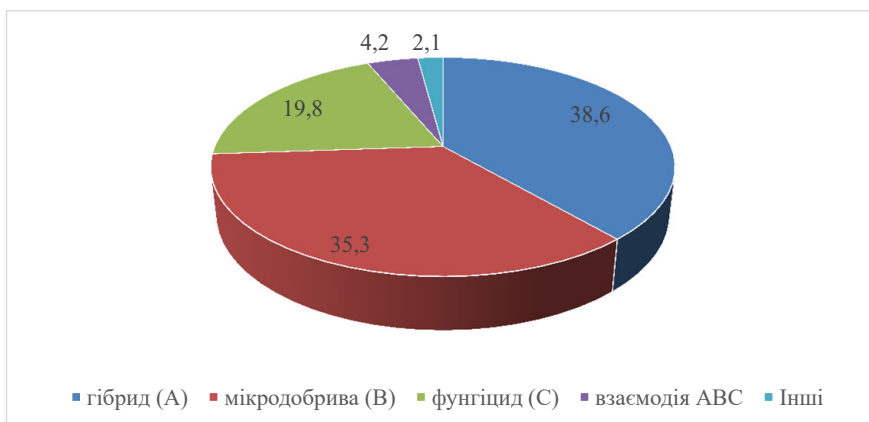


Рис. 1. Частка впливу факторів на масу коренеплодів буряків цукрових на 1 декаду серпня (середнє за 2020–2021 рр.)

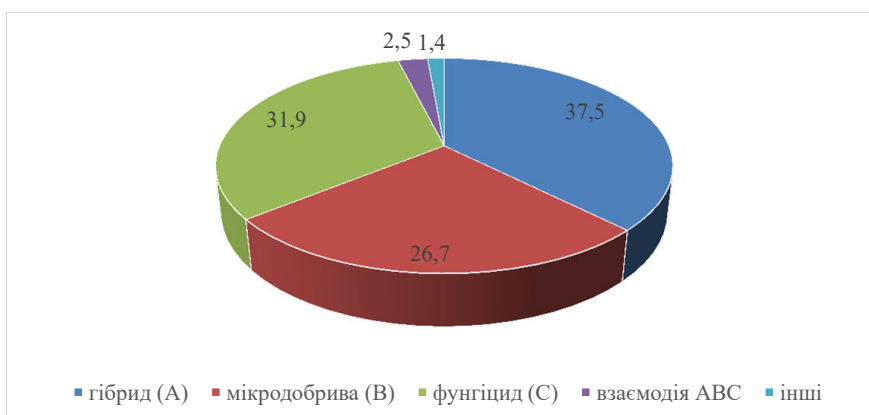


Рис. 2. Частка впливу факторів на масу листя буряків цукрових на 1 декаду серпня (середнє за 2020–2021 рр.)

Збільшення маси коренеплоду, в останній період обліків, при застосуванні мікродобрив складало в середньому по досліді 6,4%, а маси листя – 5,1%, порівняно з варіантами без їх внесення. За другого варіанту застосування фунгіцидів (Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) приріст маси коренеплоду і листя становив 4,9 і 7,0%, третьому (Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) – 5,8 і 7,9%, четвертому (Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефозал (0,5 л/га) + Штілвет (0,1 л/га)) – 5,2 і 7,6%, порівняно з контролем.

Максимальна маса коренеплоду (512,3 г) отримана у гібриду Акація, на першу декаду вересня, у варіанті із застосуванням YaraVita Mancozin та Церкоштеф, к.с. (0,5 л/га) + Штефстробін к.с. (0,6 л/га) + Штілвет (0,1 л/га). Маса листя у цей період становила 250,7 г.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Mekdad A., Shaaban A. Integrative applications of nitrogen, zinc, and boron to nutrients-deficient soil improves sugar beet productivity and technological sugar contents under semi-arid conditions. *Journal of Plant Nutrition*. 2020. 43:13.1935-1950. DOI:10.1080/01904167.2020.1757701
2. Salah M. Emam, Essam A. M. Osman. Integrated application of organic, bio and mineral fertilizers on nutrients uptake and productivity of *Zea mays* L. under semi-arid condition. *Journal of Plant Nutrition*. 2021. 44:3. 309–321.
3. Максимович В. Фунгіцидний захист посівів цукрових буряків. *Агробізнес сьогодні*. 2015. №11. С. 24–26.
4. Gouda M.I.M., El-Naggar A. A. Efficacy of some fungicides on controlling cercospora leaf spot and their impact on sugar beet yield components. *J. Plant Prot. and Path.* 2014. Vol.5 (1). 79–87.
5. Івашенко О. О. Буряки в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ: Світ, 2001. 235 с.
6. Ямковий В. Система удобрення в інтенсивному буряківництві: на що потрібно зважати. *Пропозиція*. 2013. № 5. С. 58–61.
7. Павук І.А. Рециркуляція та баланс елементів живлення за альтернативних систем удобрення буряків цукрових. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3(780). С. 79–83. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-14>
8. Роїк М.В. Буряки. Київ : ХХІ вік, 2001. 320 с.
9. Draycott A.P., Christenson D.R. Nutrients for sugar beet production. *Soil-Plant Relationships*. CABI : Wallingford, 2003. P. 7–181.
10. Стрілець О. П. Продуктивність цукрових буряків залежно від форм внесення мікродобрив. *Цукрові буряки*. 2017. 13. № 4. С. 18–19.
11. Жердецький І. М. Позакореневе внесення мікродобрив як спосіб підвищення продуктивності цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2008. № 3–4. С. 35–37.
12. Крилова Г. І., Лопушняк В. І., Данилюк В. Б. Вплив мікроелементів на продуктивність цукрового буряка. *Збірник наукових праць Уманського ДАУ. Ч. 1. Агронія*. 2005. Вип. 61. С. 259–263.
13. Лихочвор В., Дудар І., Бомба М., Литвин О., Дудар О. Вплив листового підживлення на урожайність цукрового буряку. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронія*. 2018. № 22(2). С. 47–49.
14. Чмелева Л.Е., Бородин А.Д., Бородин А.А., Салтанов А.А. ОМУ и «Акварин» на посевах сахарной свеклы. *Сахарная свекла*. 2005. № 5. С. 29–30.
15. Малютин Л.Г., Малютин Н.Л., Муханова С.М., Эслингер А.В. Примененные микро- и макроудобрений в оптимальном сочетании. *Сахарная свекла*. 2005. № 5. С. 29–30. Харченко М.О. Мікродобриво Солюбор на цукрових буряках. *Цукрові буряки*. 1998. № 5. С. 17–18.

16. Avizienytė D., Brazienė Z., Romaneckas K., Marcinkevičius A. Efficacy of fungicides in sugar beet crops. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2016. Vol. 103. № 2. 167–174. DOI 10.13080/z-a.2016.103.022
17. Gummert A., Ladewig E., Bürcky K., Märlander B. Variety resistance to Cercospora leaf spot and fungicide application as tools of integrated pest management in sugar beet cultivation – a German case study. *Crop Protection*. 2015. 72. 182–194. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2015.02.024>
18. Марков І., Піковський М. Контролюємо хвороби цукрових буряків. *Пропозиція*. 2010. № 8. С. 45–46.
19. Костючко С., Лихочвор В. Урожайність та цукристість цукрового буряку залежно від застосованих фунгіцидів. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2013. № 17(2). С. 367–371.
20. Смірних В.М., Тищенко М.В. Захист від церкоспорозу. *Збірник наукових праць Інституту цукрових буряків*. 2008. Вип. 10. С. 305–309.
21. Горобець А. І. Технічна ефективність фунгіцидів проти альтернаріозу та фомозу у посівах цукрових буряків. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2012. Вип. 14. С. 155–158.
22. Bezvikonnyy P., Myalkovsky R., Muliarchuk O., Tarasiuk V. Effectiveness of the combined application of micro-fertilizers and fungicides on the beets crops. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. 10(6). 28–37. doi: 10.15421/2020_253
23. Аскарів В. Р. Вплив мікродобрив та фунгіцидів на урожайність, якість та ефективність вирощування цукрових буряків. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2016. № 5. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7241>
24. Заришняк А. С., Шевченко Т. В. Вплив на продуктивність рослин буряків цукрових посідання позакореневого застосування мікродобрив і фунгіцидів. *Цукрові буряки*. 2015. № 4. С. 4–7.
25. Безвіконний П.В. Ефективність сумісного застосування фунгіцидів і позакореневого підживлення мікродобривами на посівах буряка столового. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 100. Т. 1. С. 9–14.
26. Методика проведення досліджень у буряківництві / за ред. М. В. Роїка, Н. Г. Гізбулліна. Київ : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 373 с.
27. Сінченко В. М., Аскарів В. Р. Вплив мікродобрив та фунгіцидів на біологічні параметри рослин цукрових буряків. *Агробіологія*. 2016. Вип. 2. С. 80–84.
28. Сінченко В. М., Аскарів В. Р. Ефективність застосування мікродобрив та фунгіцидів проти хвороб листового апарату на посівах цукрових буряків. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2017. Вип. 24. С. 121–126.