

УДК 633.63

Формування біометричних показників гібридів буряків цукрових залежно від мінерального удобрення та строків збирання

Роїк М. В., Кононюк Н. О.

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, e-mail: nadiyakononuk@ukr.net

Мета. Установити особливості формування біометричних показників гібридів буряків цукрових залежно від мінерального удобрення та строків збирання. **Методи.** Польові, лабораторні. **Результати.** В проміжку часу з липня по серпень відбувається активне споживання елементів живлення та відповідно наростання вегетативної маси. А отже, за застосування мінерального удобрення дозволяє розширити період активного формування вегетативного апарату та накопичення маси гички. Так, за внесення $N_{150}P_{150}K_{150}$ середня маса гички зросла на 186,0 г, а за удобрення $N_{300}P_{300}K_{300}$ відповідно на 220,4 г. А от на третю декаду вересня спостерігається загальне зменшення маси гички по усіх досліджуваних нами гібридах, що спричинене фізіологічними особливостями розвитку буряків цукрових першого року життя. Так, середня маса гички на неудобрених варіантах була 305,2 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ середня маса гички становила 436,0 г, а за удобрення $N_{300}P_{300}K_{300}$ відповідно на 457,8 г. кращими за масою гички можна виділити наступні гібриди: Софія, Ромул та Кварта. Станом на третю декаду серпня значно посилюється вклад мінерального живлення в формування маси коренеплодів, адже за рахунок значного поглинання елементів доступні рослинам запаси в коренепроникних шарах ґрунту вичерпались. Так, на неудобрених варіантах середня маса коренеплодів становила 342,8 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 439,5 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 452,7 г. В жовтні споживання елементів мінерального живлення зменшується і рослини не так сильно залежать від доступності значних кількостей рухомих форм елементів живлення в ґрунті. Так, аналіз приросту врожайності спричиненої додатковим удобренням порівняно з показниками вересня показує, що в жовтні ми отримали вагу коренеплодів в середньому на 45,0 та 46,3 г більше. Також, в жовтні не всі досліджувані нами гібриди продовжували активно накопичувати масу коренеплодів, а тому кращими за показниками формування маси були: БЦЧС 57, Софія та Ромул. **Висновки.** Отже, максимальна маса гички була в третю декаду серпня в гібридів буряків цукрових: Олександрія, БЦЧС 57, Герой, Софія, ЩБ 0801, Весто, Ромул та Кварта, за внесення $N_{150}P_{150}K_{150}$ середня маса гички зросла на 186,0 г, а за удобрення $N_{300}P_{300}K_{300}$ відповідно на 220,4 г. А от в третю декаду вересня середня маса коренеплодів за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ була 613,9 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 632,4 г. Кращими за накопиченням маси коренеплодів були: БЦЧС 57, Герой, Константа, Ольжич, Софія, Ромул, Кварта та Злука.

Ключові слова: буряки цукрові; норма добрив; строки збирання; динаміка маси гички; динаміка маси коренеплодів.

Вступ

Ріст та розвиток рослин буряків цукрових впродовж періоду вегетації відображається в показниках накопичення ними маси гички та коренеплодів. З точки зору адаптації технологій вирощування буряків цукрових для перероблення на біопаливо питання змін що відбуваються з рослинами впродовж вегетації залишається надзвичайно важливим [1, 2].

Адже загальновідомо, що перші 45 діб вегетаційного періоду буряки цукрові ростуть доволі повільно, а отже вони високовимогливі до стану ґрунту, захисту від бур'янів та доступності елементів живлення, хоч і рівень засвоєння їх культурою досить незначний.

РОСЛИННИЦТВО

Впродовж наступних 80 діб відбувається активний ріст листків, зростає площа та потужність фотосинтетичного апарату. А це значить що рослини не тільки починають більш активно засвоювати елементи живлення, а й формують коренеплід та накопичують в ньому сахарозу. А от наприкінці вегетаційного періоду, в наступні 30-40 діб засвоєння елементів живлення сповільнюється, адже тепер відбувається процес остаточного формування коренеплідів та накопичення у них цукру. В даний проміжок часу відбувається перерозподіл запасних поживних речовин та їх мобілізація на створення запасів сахарози в коренеплоді, однак частина листків відмирає в виду вікової навантаженості і інтенсивність фотосинтезу зменшується порівняно з періодом активної вегетації [3, 4, 5, 6].

Звичайно класичні знання не замінять собою необхідність вивчення питання росту та розвитку гібридів буряків цукрових та їх індивідуальної реакції на технологія вирощування та фактори агрофітоценозу. А тому *метою* даної роботи було вивчення особливостей формування біометричних показників гібридів буряків цукрових залежно від мінерального удобрення та строків збирання.

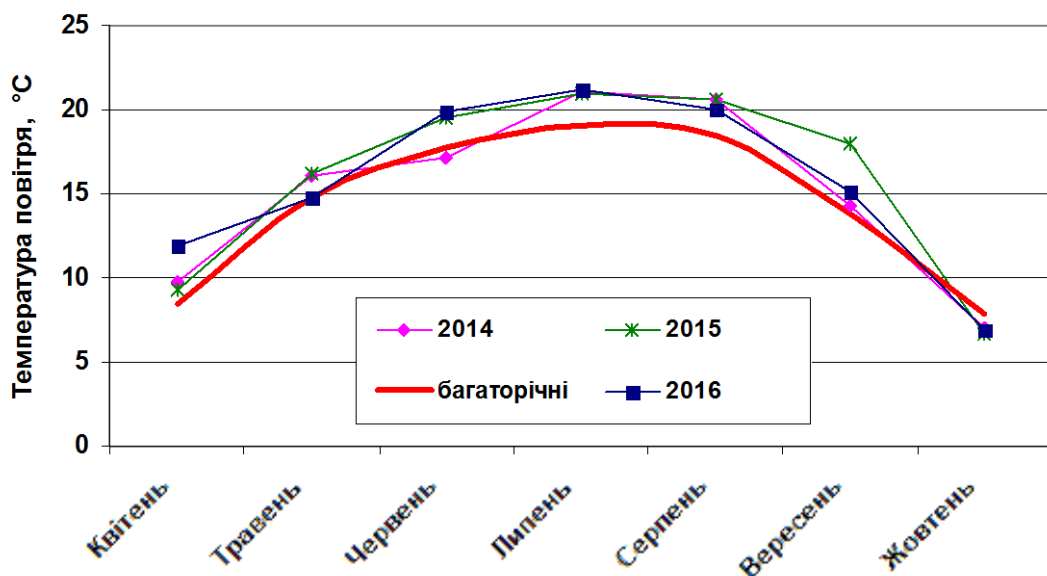
Матеріали та методика досліджень

Дослідження виконували продовж 2014–2016 рр. на дослідних полях ДП ДГ «Саливонківське» Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України.

Ґрунт – чорнозем глибокий середньосуглинковий з вмістом гумусу 2,58%, азоту лужногідролізованого – 176 мг/кг ґрунту, рухомих сполук фосфору та калію – 160 і 95 мг/кг ґрунту, рН сольове – 6,75, сума ввібраних основ – 30,5 мг-екв/100 г ґрунту, гідролітична кислотність – 0,91 мг-екв/100 г.

Порівнюючи погодні умови за роками спостерігаємо те, що найбільш сприятливими для росту та розвитку сучасних гібридів цукрових буряків були 2014 та 2016 роки (рис. 1). Температура повітря за три роки була вищою за середньо багаторічні дані, за винятком червня 2014 та травня 2016 року.

Кількість опадів у період проведення досліджень значно різнилася за роками. У дощовому 2014 році їх кількість за вегетаційний період становила 501,8 мм. У посушливому 2015 році – 180,2 мм, що вдвічі менше за середньо багаторічні показники. У 2016 році випало 302,7 мм опадів.



РОСЛИННИЦТВО

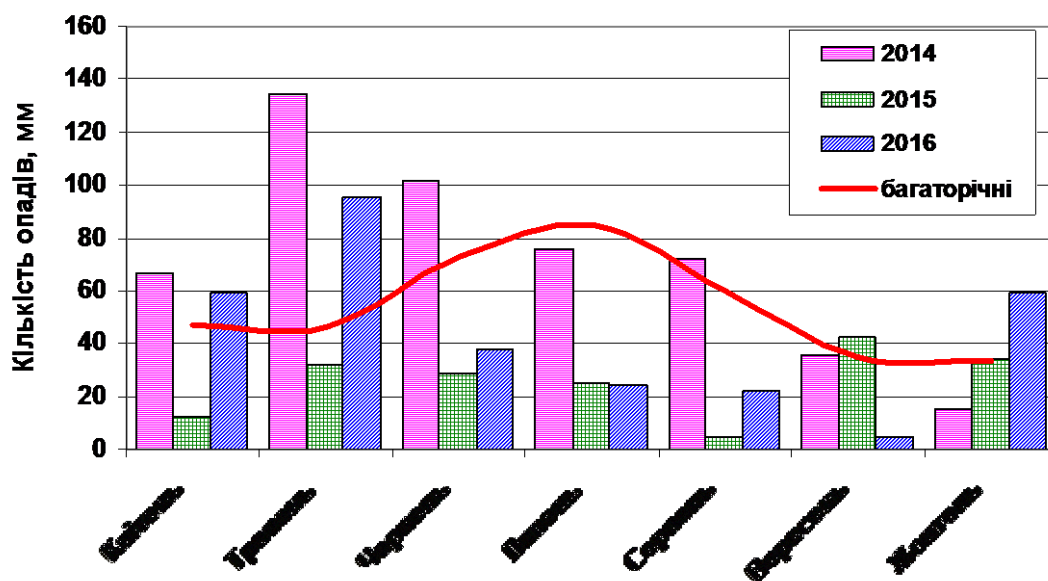


Рис. 1. Температура повітря та кількість опадів за роки досліджень (2014–2016 рр.)

Польові дослідження закладали за схемою багатфакторного експерименту: *гібриди* (А): ‘Анічка’, ‘Олександрія’, ‘Рамзес’, ‘БЦЧС 57’, ‘Герой’, ‘Константа’, ‘Булава’, ‘Ольжич’, ‘Софія’, ‘Уманський ЧС97’, ‘Український ЧС 72’, ‘ЩБ 0801’, ‘Весто’, ‘Ромул’, ‘Кварта’, ‘ІВП ЧС 84’, ‘Злука’, ‘Уманський ЧС 90’. *Строки збирання* (Б): III декада червня, III декада липня, III декада серпня, III декада вересня, III декада жовтня. *Норми удобрення* (В): $N_0P_0K_0$, $N_{150}P_{150}K_{150}$, $N_{300}P_{300}K_{300}$.

Для проведення досліджень використовували мінеральні добрива нітроамофоску (N:P:K – 16:16:16). Площа елементарної посівної і облікової ділянок відповідно 30 і 25 м²; повторність – триразова.

Динаміку наростання маси коренеплоду і гички визначали за методикою ІБКіЦБ НААН [7].

Результати проведених досліджень аналізували за допомогою дисперсійного методу з використанням прикладної програми Statistica-6 [8].

Результати досліджень

Дані формування маси гички за впливу біологічних особливостей гібридів, норм мінеральних добрив та строків збирання наведено в таблиці 1.

Аналіз маси гички досліджуваних гібридів буряків цукрових показує нам, що на третю декаду червня максимальні параметри спостерігались в наступних гібридів: Софія, Уманський ЧС 97, ЩБ 0801, Весто, Злука та Уманський ЧС 90. Застосування мінерального удобрення в дозі $N_{150}P_{150}K_{150}$ дозволило отримати значно вищі показники маси гички порівняно з контрольним неудобrenим варіантом, а от максимальні значення для досліджуваних гібридів були за удобрення $N_{300}P_{300}K_{300}$: 756,0, 620,1, 632,4, 681,8, 616,0 та 572,7 г відповідно.

В подальшому, станом на третю декаду серпня маса гички усіх досліджуваних нами гібридів буряків цукрових зроста порівняно з першим строком обліку. Максимальні значення на усіх варіантах досліду були притаманні наступним гібридам: Герой (552,8–746,7 г), Софія (683,8–923,5), Уманський ЧС 97 (539,0–728,0), ЩБ 0801 (539,0–728,0), Весто (523,6–707,2) та Кварта (505,1–682,3 г).

Вплив біологічних особливостей гібридів, норм мінеральних добрив та строків збирання на середню масу гички, г

Гібрид	Удобрення / строк збирання																														
	N ₀ P ₀ K ₀						N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀						N ₃₀₀ P ₃₀₀ K ₃₀₀																		
	Ш/06	Ш/07	Ш/08	Ш/09	Ш/10	Ш/10	Ш/06	Ш/07	Ш/08	Ш/09	Ш/10	Ш/10	Ш/06	Ш/07	Ш/08	Ш/09	Ш/10	Ш/10													
Анічка	288,0	398,9	365,0	168,0	134,6	320,0	518,0	500,0	240,0	195,0	329,6	538,7	524,9	252,0	204,8	225,0	435,0	547,5	280,0	179,4	250,0	565,0	750,0	400,0	260,0	257,5	587,6	787,5	420,0	273,0	
Олександрія	243,0	250,2	438,0	189,0	165,6	270,0	325,0	600,0	270,0	240,0	278,1	338,0	630,0	283,5	252,0	250,2	276,4	547,5	306,3	284,6	278,0	359,0	750,0	437,5	412,5	286,3	373,4	787,5	459,4	433,1	
Герой	435,6	552,8	579,4	350,0	301,9	484,0	718,0	793,8	500,0	437,5	498,5	746,7	833,5	525,0	459,4	435,6	552,8	579,4	350,0	301,9	484,0	718,0	793,8	500,0	437,5	498,5	746,7	833,5	525,0	459,4	
Константа	270,0	380,4	427,1	294,1	213,2	300,0	494,0	585,0	420,0	309,0	309,0	513,8	614,3	441,0	324,5	379,8	338,8	430,7	301,0	255,3	422,0	440,0	590,0	430,0	370,0	434,6	457,6	619,5	451,5	388,5	
Булава	325,8	414,3	346,7	231,0	191,9	362,0	538,0	475,0	330,0	278,0	372,9	559,5	498,7	346,5	291,9	660,6	683,8	730,0	532,0	358,8	734,0	888,0	1000,0	760,0	520,0	756,0	923,5	1050,0	798,0	546,0	
Уманський ЧС97	541,8	539,0	401,5	294,0	229,1	602,0	700,0	550,0	420,0	332,0	620,1	728,0	577,5	441,0	348,6	292,5	364,2	474,5	325,5	267,0	325,0	473,0	650,0	465,0	387,0	334,7	491,9	682,5	488,3	406,4	
Український ЧС 72	552,6	539,0	542,4	256,2	198,0	614,0	700,0	743,0	366,0	287,0	632,4	728,0	780,2	384,3	301,3	595,8	523,6	547,6	287,0	235,3	662,0	680,0	750,0	410,0	341,0	681,8	707,2	787,5	430,5	358,1	
Весто	289,8	409,6	584,0	413,0	272,6	322,0	532,0	800,0	590,0	395,0	331,7	553,3	840,0	619,5	414,8	225,0	505,1	584,0	455,0	427,8	250,0	656,0	800,0	650,0	620,0	257,5	682,3	840,0	682,5	651,0	
Ромул	482,4	454,3	485,5	280,0	203,5	536,0	590,0	665,0	400,0	295,0	552,1	613,6	698,3	420,0	309,7	538,2	486,6	511,0	322,0	222,2	598,0	632,0	700,0	460,0	322,0	616,0	657,2	735,0	483,0	338,1	
Квартга	500,4	462,0	511,0	210,0	140,8	556,0	600,0	700,0	300,0	204,0	572,7	624,0	735,0	315,0	214,2	394,3	445,2	503,0	305,2	237,9	438,1	578,2	689,0	436,0	344,7	451,2	601,3	723,4	457,8	362,0	
ІВП ЧС 84	47,6	59,6	45,5	29,1	23,2	47,6	59,6	45,5	29,1	23,2	47,6	59,6	45,5	29,1	23,2	Середнє	47,6	59,6	45,5	29,1	23,2	47,6	59,6	45,5	29,1	23,2	47,6	59,6	45,5	29,1	23,2
Злука	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%	НІР _{0,05}	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%
Уманський ЧС 90																Р, %	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%	4,0%	4,0%	2,6%	2,6%	2,7%

РОСЛИННИЦТВО

За наступного строку обліку, що припадав на третю декаду серпня зростання маси гички уповільнилось і значних відмінностей стосовно попереднього строку в порівнянні неудобрених варіантів досліду не спостерігалось. Однак, максимальні значення ознаки формувались в наступних гібридів буряків цукрових: Олександрія, БЦЧС 57, Герой, Софія, ЩБ 0801, Весто, Ромул та Кварта. Окремо варто відмітити варіанти застосування мінерального удобрення, адже за внесення $N_{150}P_{150}K_{150}$ середня маса гички зросла на 186,0 г, а за удобрення $N_{300}P_{300}K_{300}$ відповідно на 220,4 г. Отримані закономірності приросту маси гички відповідно до мінерального живлення є максимальними порівняно з середніми значеннями усіх інших досліджуваних нами періодів обліку. Фактично отримані дані відповідають результатами досліджень інших авторів наведених вище, про те що в період липень-серпень відбувається активне споживання елементів живлення та відповідно наростання вегетативної маси. А отже, за застосування мінерального удобрення дозволяє розширити період активного формування вегетативного апарату та накопичення маси гички.

В наступний обліковий період що припадає на третю декаду вересня спостерігається загальне зменшення маси гички по усіх досліджуваних нами гібридах, що спричинене фізіологічними особливостями розвитку буряків цукрових першого року життя. Так, середня маса гички на неудообрених варіантах була 305,2 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ середня маса гички становила 436,0 г, а за удобрення $N_{300}P_{300}K_{300}$ відповідно на 457,8 г. кращими за масою гички можна виділити наступні гібриди: Софія, Ромул та Кварта.

Якщо ж аналізувати особливості формування маси гички в останній строк обліку то максимальні показники спостерігались в гібридів Софія та Кварта, а от в середньому по досліду на одну рослину припадало 237,9-362,0 г гички. Фактично маса гички в досліджуваних гібридів буряків цукрових була нижче показників отриманих в третю декаду червня.

Показники динаміки маси гички залежно від біологічних особливостей гібридів за норми мінерального удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ наведено на рисунку 2.

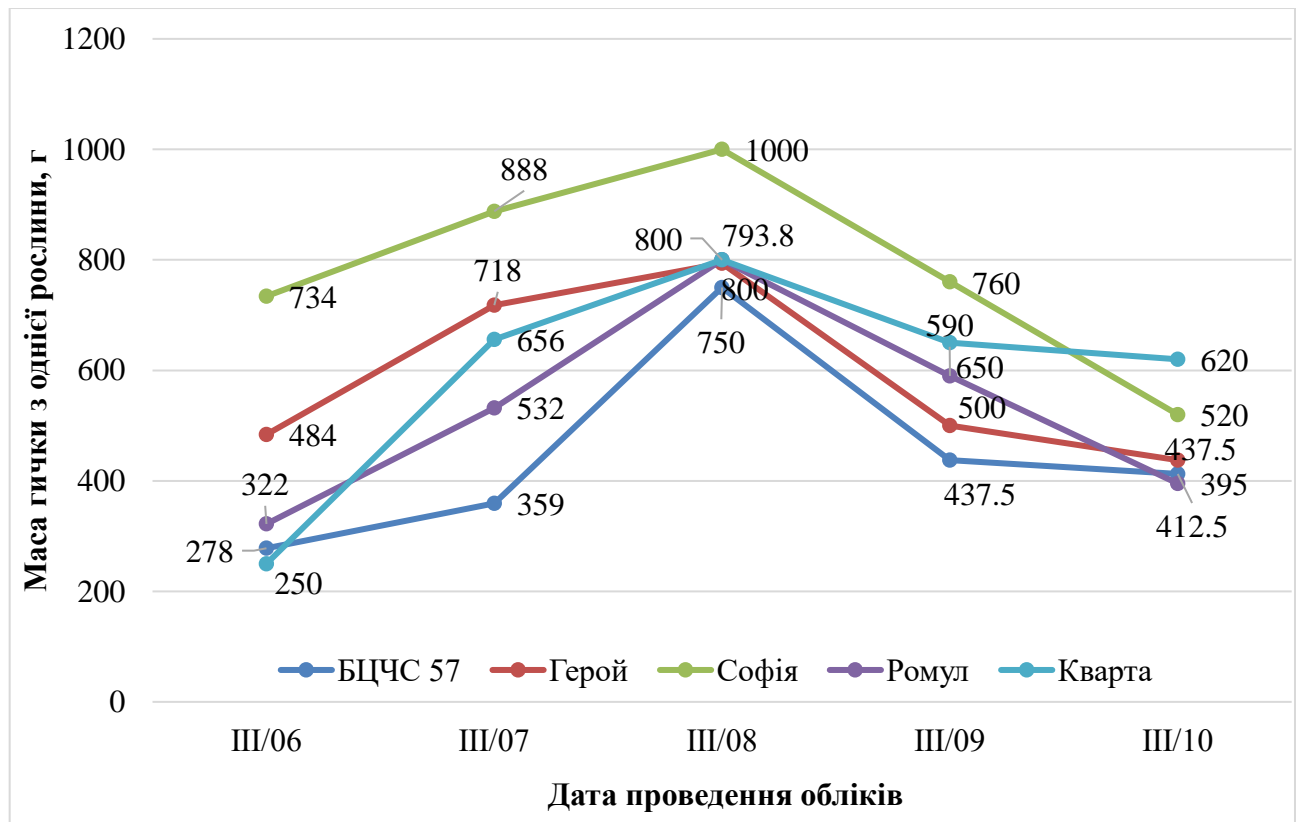


Рис. 2. Динаміка маси гички залежно від біологічних особливостей гібридів за норми мінерального удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$, г/рослину

РОСЛИНИЦТВО

Аналіз динаміки маси гички показує нам що за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ максимальні параметри формувались в гібриду Софія. Та попри те що за застосування мінерального добрива в третю декаду серпня було отримано максимум для усіх досліджуваних нами гібридів власне в Софія сформував 1000,0 г/рослину.

В третю декаду червня переважна більшість досліджуваних гібридів мала близькі значення маси гички (250-322 г) і лише гібриди Герой та Софія суттєво відрізнялися від усіх інших. А от уже в наступну дату обліку (третья декада липня) близькими за значеннями були гібриди Герой (718 г) та Кварта (656 г). в подальшому, як уже відмічали, в третю декаду серпня середня маса гички більшості гібридів з представлених на рисунку становила 800 г/рослину.

В наступний обліковий період що припадає на третю декаду вересня відбулось зниження маси гички в представлених на графіку гібридів відповідно до їх біологічних особливостей та накопиченого обсягу вегетативної частини. Однак, хочеться відмітити що в подальшому в гібридів БЦЧС 57, Кварта та Герой відбувалось відносно повільна зменшення обсягів вегетативної частини. В той же час в гібридів Софія та Ромул такі зміни носили прямолінійний тип залежності. Фактично з 760 та 650 г гички в третю декаду вересня в третю декаду жовтня на рослинах залишилось лише 520 та 395,0 г.

Наступним важливим питанням вивчення закономірностей росту та розвитку буряків цукрових є встановлення закономірностей накопичення маси коренеплоду, адже від цього залежить не тільки урожайність а й збір цукру – в зв'язку з фізичними обмеженнями вмісту цукру в одиниці маси коренеплодів. Адже загальновідомо, що в період інтенсивного накопичення цукру з серпня по вересень буряки цукрові особливо вимогливі не тільки до елементів технології а й достатнього забезпечення ґрунтово-кліматичними факторами: сонячна інсоляція, температура повітря, волога, тощо.

Показники впливу біологічних особливостей гібридів, норм мінеральних добрив та строків збирання на середню масу коренеплоду подано в таблиці 2.

Результати досліджень маси коренеплодів показують що станом на третю декаду червня в середньому по досліді було отримано на неудобрених варіантах 96,4 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 101,5 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 102,5 г. Отже, додаткове мінеральне живлення на ранніх етапах росту та розвитку буряків цукрових за достатнього забезпечення рухомими елементами живлення ґрунту не сприяє формуванню значної прибавки маси коренеплодів. В той же час максимальні показники не залежно від варіантів удобрення можна відмітити в наступних гібридів буряків цукрових: Герой, Софія, ЩБ 0801, Весто, Кварта, Злука та Уманський ЧС 90.

Встановлено, що на третю декаду липня в середньому по досліді маса коренеплодів на неудобрених варіантах становила 122,5 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 136,1 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 138,8 г. по суті дефіциту рухомих форм елементів живлення в даний проміжок часу в ґрунті не спостерігалось, тому вклад додаткового мінерального удобрення в формування ознаки залишався на мінімальному рівні. Щодо кращих характеристик формування маси коренеплодів, то вони були притаманні наступним гібридам: Анічка, Софія, ЩБ 0801, Весто, Кварта, Злука та Уманський ЧС 90.

Зростання маси коренеплодів станом на третю декаду серпня на неудобрених варіантах було 342,8 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 439,5 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 452,7 г. Отже, як бачимо, в цей період значно посилюється вклад мінерального живлення в формування маси коренеплодів, адже за рахунок значного поглинання елементів доступні рослинам запаси в коренепроникних шарах ґрунту вичерпались. Тому різниця прибавки коренеплодів на удобрених варіантах в середньому по досліді становила 96,7 та 109,9 г відповідно. Кращими за масою коренеплодів були наступні гібриди буряків цукрових: Герой (429,0–566,5 г), Константа (361,7–477,6 г), ЩБ 0801 (356,1–470,2 г), Весто (379,7–501,3 г), Ромул (450,5–594,8 г), Кварта (377,5–498,5 г), ІВП ЧС 84 (386,1–509,8 г) та Злука (368,9–487,2 г).

Вплив біологічних особливостей гібридів, норм мінеральних добрив та строків збирання на середню масу коренеплоду, г

Гібрид	Удобрення / строк збирання																			
	N ₀ P ₀ K ₀						N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀						N ₃₀₀ P ₃₀₀ K ₃₀₀							
	Ш/06	Ш/07	Ш/08	Ш/09	Ш/10	Ш/06	Ш/07	Ш/08	Ш/09	Ш/10	Ш/06	Ш/07	Ш/08	Ш/09	Ш/10	Ш/06	Ш/07	Ш/08	Ш/09	Ш/10
Анічка	72,2	137,9	270,3	427,5	512,8	76,0	153,2	346,5	570,0	693,0	76,8	156,3	356,9	587,2	713,8					
Олександрія	57,0	97,3	253,1	405,0	483,7	60,0	108,0	324,5	540,0	653,7	60,6	110,2	334,3	556,2	673,3					
Рамзес	57,0	72,0	293,9	436,5	493,1	60,0	80,0	376,7	582,0	666,3	60,6	81,6	388,0	599,4	686,3					
БЦЧС 57	60,0	75,6	348,6	500,7	523,9	63,2	84,0	446,9	667,5	708,0	63,8	85,7	460,3	687,6	729,3					
Герой	116,3	126,0	429,0	496,1	517,0	122,4	140,0	550,0	661,5	698,7	123,7	142,8	566,5	681,4	719,7					
Константа	63,4	126,0	361,7	477,0	488,4	66,8	140,0	463,7	636,0	660,0	67,4	142,8	477,6	655,1	679,8					
Булава	79,1	115,2	300,3	468,0	480,5	83,2	128,0	385,0	624,0	649,3	84,0	130,5	396,5	642,8	668,8					
Ольжич	88,5	132,1	332,5	487,3	492,3	93,2	146,8	426,2	649,8	665,3	94,1	149,7	439,0	669,3	685,3					
Софія	165,6	176,4	338,9	472,5	523,9	174,4	196,0	434,5	630,0	708,0	176,1	199,9	447,5	648,9	729,2					
Уманський ЧС97	104,2	126,0	293,9	441,0	497,3	109,6	140,0	376,8	588,0	672,0	110,7	142,8	388,0	605,7	692,2					
Український ЧС 72	73,0	107,3	300,3	450,0	488,4	76,8	119,2	385,0	600,0	660,0	77,6	121,6	396,6	618,0	679,8					
ЩЦ 0801	131,5	140,4	356,1	405,0	446,0	138,4	156,0	456,5	540,0	602,7	139,8	159,1	470,2	556,2	620,8					
Весто	128,4	135,4	379,7	450,0	460,5	135,2	150,4	486,7	600,0	622,3	136,6	153,4	501,3	618,0	641,0					
Ромул	58,1	103,7	450,5	540,0	535,0	61,2	115,2	577,5	720,0	723,0	61,8	117,5	594,8	741,6	744,7					
Кварта	144,4	151,2	377,5	495,0	503,7	152,0	168,0	484,0	660,0	680,7	153,5	171,4	498,5	679,8	701,1					
ІВП ЧС 84	85,2	99,0	386,1	445,5	446,2	89,6	110,0	495,0	594,0	603,0	90,5	112,2	509,8	611,8	621,1					
Злука	126,2	142,6	368,9	477,0	474,1	132,8	158,4	473,0	636,0	640,7	134,2	161,6	487,2	655,1	659,9					
Уманський ЧС 90	125,3	140,4	329,1	414,0	410,2	132,0	156,0	421,9	552,0	554,3	133,3	159,1	434,5	568,6	571,0					
Середнє	96,4	122,5	342,8	460,5	487,6	101,5	136,1	439,5	613,9	658,9	102,5	138,8	452,7	632,4	678,7					
НІР _{0,05}	11,2	14,3	28,6	38,8	41,5	11,2	14,3	28,6	38,8	41,5	11,2	14,3	28,6	38,8	41,5					
Р, %	4,0%	3,9%	2,5%	2,5%	2,5%	4,0%	3,9%	2,5%	2,5%	2,5%	4,0%	3,9%	2,5%	2,5%	2,5%					

Аналіз показників маси коренеплодів на третю декаду вересня показує нам що на неудобрених варіантах було 460,5 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 613,9 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 632,4 г., тобто удобрені варіанти на 153,4 та 171,9 г перевищували контроль. Також кращими за масою коренеплодів можна вважати гібриди буряків цукрових: БЦЧС 57, Герой, Константа, Ольжич, Софія, Ромул, Кварта та Злука. Отримані закономірності характерні як для неудобрених так і удобрених варіантів, за виключенням того що досліджувані гібриди за удобрення формували вищі показники маси коренеплодів.

За останнього строку, що припадає на третю декаду жовтня на неудобрених варіантах в середньому маса коренеплодів становила 487,6 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 658,9 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 678,7 г., тобто удобрені варіанти на 171,3 та 191,1 г перевищували контроль. Однак, якщо проаналізувати прибавку врожайності спричинену додатковим удобренням порівнюючи з показниками вересня, то в жовтні ми отримали вагу коренеплодів в середньому на 45,0 та 46,3 г більше. А тому можна стверджувати, що в даний проміжок часу споживання елементів мінерального живлення зменшується і рослини не так сильно залежать від доступності значних кількостей рухомих форм елементів живлення в ґрунті. Слід також окремо наголосити на тому що в жовтні не всі досліджувані нами гібриди продовжували активно накопичувати масу коренеплодів, а тому кращими за показниками формування маси були: БЦЧС 57, Софія та Ромул.

Хоча на прирості маси коренеплодів останнього облікового періоду слід зупинитись дещо детально. Так, варто зразу ж наголосити що частина гібридів буряків цукрових не відзначалась максимальними показниками приросту впродовж вегетації, однак період з третьої декади вересня по третю декаду жовтня використала максимально повно. Так, в гібриду Анічка приріст на неудобреному варіанті був 85,3 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 123,0 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 126,6 г, аналогічно в гібриду Олександрія 78,7, 113,7 та 117,1 г. Крім того такі гібриди як Софія, Уманський ЧС97, Український ЧС 72, ЩБ 0801 формували на удобрених варіантах приріст маси коренеплодів в межах 60-86,5 г.

Параметри динаміки маси коренеплоду залежно від біологічних особливостей гібридів за норми мінерального удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ зображено на рисунку 3.

Аналізуючи динаміку маси коренеплодів можна стверджувати що загалом активізація формування власне коренеплодів в досліджуваних нами гібридів буряків цукрових була відмічена станом на третю декаду липня, коли за проміжок часу до третьої декади серпня їх маса зросла більше чим в два рази. В подальшому, станом на третю декаду вересня відбулась стабілізація накопичення маси коренеплодів і лише окремі гібриди, як ми уже відмічали вище, продовжили нарощувати коренеплід в період з третьої декади вересня по третю декаду жовтня.

Загалом же отримані нами закономірності формування маси коренеплодів відповідають загальнобіологічним уявленням та працям інших вчених в даній сфері досліджень. Однак різні гібриди під впливом біологічних особливостей: тривалості періоду вегетації, здатності засвоювати поживні речовини, по-різному реагують на елементи технології та мають різну тривалість періоду активного формування врожаю. А отже, при виборі гібридів та підборі елементів технології вирощування слід користуватись отриманими нами закономірностями їх розвитку для того щоб отримати максимальний рівень їх продуктивності.

Висновки

За результатами проведених досліджень визначено, що в третю декаду серпня максимальна маса гички була в наступних гібридів буряків цукрових: Олександрія, БЦЧС 57, Герой, Софія, ЩБ 0801, Весто, Ромул та Кварта, за внесення $N_{150}P_{150}K_{150}$ середня маса гички зросла на 186,0 г, а за удобрення $N_{300}P_{300}K_{300}$ відповідно на 220,4 г.

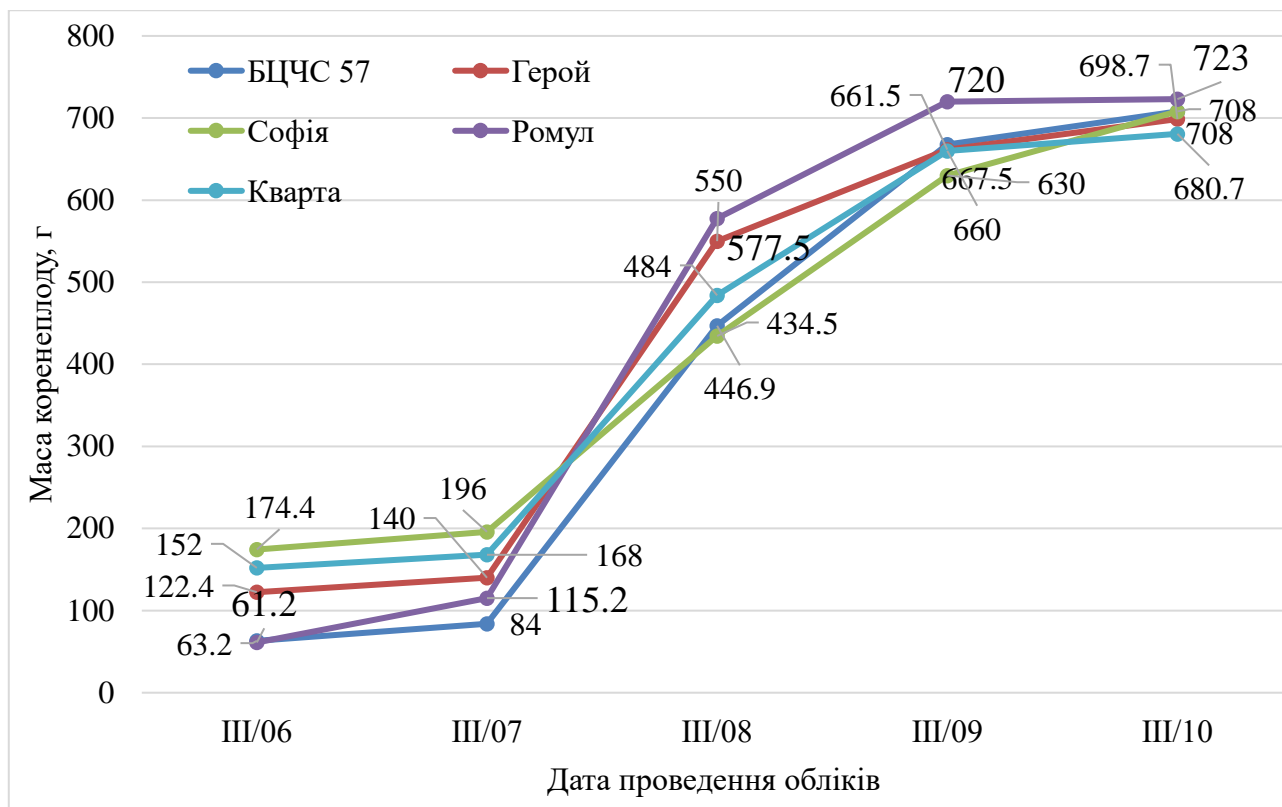


Рис. 3. Динаміка маси коренеплоду залежно від біологічних особливостей гібридів за норми мінерального удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$, г/рослину

Досліджено, що в третю декаду вересня на неудобрених варіантах формувалась середня маса коренеплодів по досліді 460,5 г, за удобрення $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 613,9 г, а за застосування удобрення в дозі $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 632,4 г. Кращими можна вважати гібриди: БЦЧС 57, Герой, Константа, Ольжич, Софія, Ромул, Кварта та Злука.

Використана література

1. Bessou C., Lehuger S., Gabrielle B., Mary B. Using a crop model to account for the effects of local factors on the LCA of sugarbeet ethanol in Picardy region, France. *Int. J. Life Cycle Assess.* 2013. Vol. 18. P. 24–36.
2. De Vries S. C., Van de Ven G. W. J., Van Ittersum M. K., Giller K. E. Resource use efficiency and environmental performance of nine major biofuel crops, processed by first-generation conversion techniques. *Biomass Bioenergy.* 2010. Vol. 34. P. 588–601.
3. Erdal, G., Esengün, K., Erdal, H., Gündüz, O., 2007. Energy use and economical analysis of sugar beet production in Tokat province of Turkey. *Energy* 32 (1), 35–41.
4. R., Petersen, J., Stockfish, N., 2003. Environmental situation and yield performance of the sugar beet crop in Germany: heading for sustainable development. *J. Agron. Crop Sci.* Vol. 189. P. 201–226.
5. Merkes, R., Krohl, M., Mugele, H., Sauer, M., 2002. Sugar beet production technology in the year 2000: cost reduction, environmental protection, sustainability. *Sugar Ind.* Vol. 127(7). P. 530–537.
6. Карпук Л. М., Присяжнюк О. І. Математичні моделі росту та розвитку цукрових буряків залежно від кліматичних факторів. *Цукрові буряки.* 2014. № 6. С. 13–15.
7. Методики проведення досліджень у буряківництві / за ред. М. В. Роїка, Н. Г. Гізбулліна. Київ : ФОП Корзун Д. Ю., 2014. 373 с.
8. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 6. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2007. 56 с.

References

1. Bessou, C., Lehuger, S., Gabrielle, B., Mary, B., 2013. Using a crop model to account for the effects of local factors on the LCA of sugarbeet ethanol in Picardy region, France. *Int. J. Life Cycle Assess.*, 18, 24–36.
2. De Vries, S.C., Van de Ven, G.W.J., Van Ittersum, M.K., Giller, K.E., 2010. Resource use efficiency and environmental performance of nine major biofuel crops, processed by first-generation conversion techniques. *Biomass Bioenergy* 34, 588–601.
3. Erdal, G., Esengün, K., Erdal, H., Gündüz, O., 2007. Energy use and economical analysis of sugar beet production in Tokat province of Turkey. *Energy* 32 (1), 35–41.
4. R., Petersen, J., Stockfish, N., 2003. Environmental situation and yield performance of the sugar beet crop in Germany: heading for sustainable development. *J. Agron. Crop Sci.*, 189, 201–226.
5. Merkes, R., Krohl, M., Mugele, H., Sauer, M., 2002. Sugar beet production technology in the year 2000: cost reduction, environmental protection, sustainability. *Sugar Ind.* 127 (7), 530–537.
6. Karpuk, L. M., & Prysiazniuk, O. I. (2014). Mathematical models of sugar beet growth and development depending on climatic factors. *Tsukrovi buriaky* [Sugar Beet], 6, 13–15. [in Ukrainian]
7. Roik, M. V., & Hizbullin, N. H. (Eds.). *Metodyky provedennia doslidzhen u buriakivnytstvi* [Methods of research in sugar beet]. Kyiv: FOP Korzun D. Yu. [in Ukrainian]
8. Ermantraut, E. R., Prysiazniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi Statistica 6* [Statistical analysis of agronomic research data in package Statistica 6.0]. Kyiv: PolygraphConsaltyng. [in Ukrainian]

УДК 633.63

Роик М.В., Кононюк Н. А. Формирование биометрических показателей гибридов сахарной свеклы в зависимости от минерального удобрения и сроков уборки // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2018. Вып. 26. С. 177–187.

Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, ул. Клиническая, 25, г. Киев, 03110, Украина, e-mail: nadiyakononuk@ukr.net

Цель. Установить особенности формирования биометрических показателей гибридов сахарной свеклы в зависимости от минерального удобрения и сроков уборки. **Методы.** Полевые, лабораторные. **Результаты.** В промежутке времени с июля по август происходит активное потребление элементов питания и соответственно нарастания вегетативной массы. А значит, за применение минерального удобрения позволяет расширить период активного формирования вегетативного аппарата и накопление массы ботвы. Так, за внесение $N_{150}P_{150}K_{150}$ средняя масса ботвы выросла на 186,0 г, а за удобрения $N_{300}P_{300}K_{300}$ соответственно на 220,4 г. А вот на третью декаду сентября наблюдается общее уменьшение массы ботвы по всем исследуемых нами гибридах, что вызвано физиологическими особенностями развития сахарной свеклы первого года жизни. Так, средняя масса ботвы на неудобрённых вариантах была 305,2 г, по удобрения $N_{150}P_{150}K_{150}$ средняя масса ботвы составляла 436,0 г, а за удобрения $N_{300}P_{300}K_{300}$ соответственно на 457,8 г. лучше массой ботвы можно выделить следующие гибриды: София, Ромул и кварта. По состоянию на третью декаду августа значительно усилился вклад минерального питания в формировании массы корнеплодов, ведь за счет значительного поглощения элементов доступны растениям запасы в коренепроникних слоях почвы исчерпались. Так, на неудобрённых вариантах средняя масса корнеплодов составила 342,8 г, по удобрения $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 439,5 г, а за применение удобрения в дозе $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 452,7 г. В октябре потребления элементов минерального питания уменьшается и растения не так сильно зависят от доступности значительных количеств подвижных форм элементов питания в почве. Так, анализ прибавки урожайности вызванного дополнительным удобрением по сравнению с показателями сентября показывает, что в октябре мы получили вес корнеплодов в среднем на 45,0 и 46,3 г

больше. Также, в октябре не все исследуемые нами гибриды продолжали активно накапливать массу корнеплодов, а потому лучшими показателями формирования массы были: БЦЧС 57, София и Ромул. **Выводы.** Следовательно, максимальная масса ботвы была в третью декаду августа в гибридов сахарной свеклы: Александрия, БЦЧС 57, Герой, София, ИСС 0801, заработная плата, Ромул и Кварта, за внесение $N_{150}P_{150}K_{150}$ средняя масса ботвы выросла на 186,0 г, а за удобрения $N_{300}P_{300}K_{300}$ соответственно на 220,4 г. а вот в третьей декаде сентября средняя масса корнеплодов по удобрения $N_{150}P_{150}K_{150}$ была 613,9 г, а за применение удобрения в дозе $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 632,4 г. Лучшими по накоплению массы корнеплодов были: БЦЧС 57, Герой, константа, Ольжич, София, Ромул, Кварта и Соединение.

Ключевые слова: сахарная свекла; норма удобрений; сроки уборки; динамика массы ботвы; динамика массы корнеплодов.

UDC 633.63

Roik, M. V., & Kononyuk, N. O. (2018). Formation of biometric indicators of sugar beet hybrids depending on mineral fertilizer and harvesting time. *Nauk. pracì Inst. bioenerg. kul't. cukrov. burâkiv* [Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet], 26, 177–187. [in Ukrainian]

Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet of NAAS of Ukraine, 25 Clinical St., Kyiv, 03110, Ukraine, e-mail: nadiyakononuk@ukr.net

Goal. To establish the peculiarities of formation of biometric indices of sugar beet hybrids depending on mineral fertilizer and harvesting time. **Methods.** Field, laboratory. **Results.** Between July and August, there is an active consumption of nutrients and a corresponding increase in vegetative mass. Therefore, with the use of mineral fertilizers allows to extend the period of active formation of the vegetative apparatus and the accumulation of the weight of the hog. Thus, with the introduction of $N_{150}P_{150}K_{150}$ the average weight of the boar increased by 186.0 g, and for fertilizer $N_{300}P_{300}K_{300}$, respectively, by 220.4 g. the first year of life. Thus, the average mass of the boar on the uncoated variants was 305.2 g, for the fertilizer $N_{150}P_{150}K_{150}$ the average weight of the boar was 436.0 g, and for the fertilizer $N_{300}P_{300}K_{300}$, respectively, 457.8 g. Quart. As of the third decade of August, the contribution of mineral nutrition to the formation of root mass significantly increased, because of the significant absorption of elements available to plants stocks in the root layers of the soil were depleted. For example, on unheated variants, the average root mass was 342.8 g, for fertilizer $N_{150}P_{150}K_{150}$ – 439.5 g, and for fertilizer at a dose of $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 452.7 g. In October, the consumption of mineral nutrients is reduced and the plants are not so dependent on the availability of large quantities of mobile soil nutrients. Thus, an analysis of the yield increase caused by additional fertilizers compared to September shows that in October we gained root weight by an average of 45.0 and 46.3 g more. Also, in October, not all the hybrids we studied continued to actively accumulate root mass, and therefore the best in terms of mass formation were: BCSS 57, Sofia and Romulus. **Conclusions.** Consequently, the maximum weight of the boar was in the third decade of August in hybrids of sugar beet: Alexandria, BCS 57, Hero, Sofia, ICB 0801, Vesto, Romulus and Quart, with the introduction of $N_{150}P_{150}K_{150}$ average weight of the boar increased by 186.0 g, and for fertilizers N_{300} Accordingly, in the third decade of September, the average mass of root crops for fertilizer $N_{150}P_{150}K_{150}$ was 613.9 g, and for the application of fertilizer at a dose of $N_{300}P_{300}K_{300}$ – 632.4 g. The best on the accumulation of root mass were: BCS 57, Hero, Constant, Olzic, Sofia, Romulus, Quart and Zluk.

Keywords: sugar beets; fertilizer rate; terms of collection; dynamics of the mass of the hillock; dynamics of root mass.

Надійшла / Received 23.10.2018

Погоджено до друку / Accepted 19.11.2018