

Особливості формування продуктивності гібридів буряків цукрових вітчизняної селекції

М. В. Роїк, О. І. Присяжнюк*, Н. О. Кононюк, О. Г. Кулік

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України, вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03110, Україна, *e-mail: ollpris@gmail.com

Мета. Установити особливості формування продуктивності сучасних гібридів буряків цукрових вітчизняної селекції. **Методи.** Польові, лабораторні. **Результати.** Дослідження показують, що найменшу врожайність буряків цукрових було отримано у 2016, 2017 та 2019 роках. Причому умови зони нестійкого зволоження Правобережної частини Лісостепу України здебільшого характеризувалися нестійким випаданням опадів, зменшенням їхньої кількості, а також підвищеними середньодобовими температурами повітря. А тому добір високопродуктивних гібридів буряків цукрових для отримання високого рівня продуктивності є актуальним. Як свідчать дані порівняння врожайності коренеплодів буряків цукрових в умовах полігону, то вони істотно перевищували середні показники по Київській області на 10,7–20,0 т/га, і лише в посушливому 2016 році різниця була мінімальною – 4,6 т/га. Висока стабільність ознаки «вміст цукру в коренеплодах» притаманна не тільки гібридам із низькими параметрами її прояву, а значною мірою визначається й генетичними особливостями гібрида. За реакцією гібридів на умови вирощування виділено три кластери. До першого з них увійшли триплоїдні гібриди: 'Злука', 'Олександрія', 'Ольжич', 'Кварта' та 'Константа', до другого – триплоїдний гібрид 'БЦ ЧС 57' та диплоїдний 'Весто', до третього – триплоїдний гібрид 'Софія' та диплоїдний 'Український ЧС 72'. **Висновки.** Правильний добір високопродуктивних гібридів, стійких до несприятливих умов вирощування в зоні нестійкого зволоження Лісостепу України, надзвичайно важливий, адже біологічні особливості гібридів на 45% впливають на величину формування збору цукру, а от умови вегетаційного періоду – на 33%, взаємодія цих чинників була на рівні 17%. Попри складні погодні умови, найбільшу врожайність формували гібриди 'Анічка' – 70,1 т/га, 'Рамзес' – 70,5, 'Ромул' – 73,0, 'БЦ ЧС 57' – 73,4 т/га. А от максимальний вміст цукру в коренеплодах був у таких гібридів, як 'Український ЧС 72' – 17,3%, 'Злука' – 17,3, 'Софія' – 17,7%. Максимум збору цукру забезпечували гібриди 'БЦ ЧС 57' і 'Ромул' – 12,1 і 12,2 т/га відповідно.

Ключові слова: урожай коренеплодів; вміст цукру; збір цукру; кластерний аналіз; частка впливу чинників.

Вступ

Буряки цукрові здатні формувати високі показники потенційної врожайності в разі застосування сучасних технологій вирощування та впровадження у виробництво високопродуктивних гібридів. Зокрема, у Німеччині та Франції реально отримувати врожайність на рівні 110–150 т/га, а в Україні – 90–110 т/га [1, 2]. Однак, у середньому по Україні за 2019 рік урожайність коренеплодів буряків цукрових була на рівні 46,1 т/га, що більш ніж удвічі менше від потенційних можливостей культури [3].

Не останню роль в обмеженні високого рівня продуктивності буряків цукрових відіграють чинники умов вирощування: температура повітря та ґрунту, кількість опадів, наявність доступної вологи в ґрунті,

забезпечення рослин елементами живлення та ін. Якщо забезпечення якісного живлення та інші агротехнічні заходи виробничники можуть контролювати, то режим зволоження й теплозабезпечення повністю залежить від умов регіону вирощування. А в контексті глобальних змін клімату змінюються й локальні кліматичні умови, що здебільшого негативно впливає на формування рослинами високого рівня їхньої продуктивності [4–7].

А тому одним із головних питань є пошук генотипів буряків цукрових, здатних забезпечити високий рівень урожайності, цукристості та збору цукру як в умовах дії несприятливих чинників довкілля, так і за настання оптимальних агрокліматичних умов регіону вирощування. Широко адаптовані генотипи дають змогу підвищити ефективність вирощування буряків цукрових загалом та оптимізувати витрату агрокліматичних та технологічних ресурсів [8–10].

Добір гібридів буряків цукрових для вирощування в умовах конкретного регіону надзвичайно актуальне питання, адже одні гібриди забезпечують високий рівень урожайності, інші – високу цукристість коренеплодів. Також суто індивідуальною є стій-

Mykola Roik
<https://orcid.org/0000-0001-7221-6247>

Oleh Prysiazhniuk
<http://orcid.org/0000-0002-4639-424X>

Nadiia Kononiuk
<https://orcid.org/0000-0002-5313-4999>

Aleksandr Kulik
<https://orcid.org/0000-0002-3228-1009>

кість до несприятливих умов, хвороб та шкідників [4, 5, 9, 12, 13].

Відповідно продуктивність буряків цукрових є інтегральною ознакою, яка залежить від правильного добору сортів для умов регіону вирощування та забезпечення їх достатньою кількістю агротехнологічних чинників догляду [1, 11, 14, 15].

Мета досліджень – визначення особливостей формування продуктивності сучасних гібридів буряків цукрових вітчизняної селекції.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження виконували у 2014–2019 рр. на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України, що розташоване у с. Ксаверівка-2 Васильківського району Київської області (у межах ДП ДГ «Саливонківське»), відповідно до методики проведення досліджень у буряківництві [16].

Упродовж років вирощувалися такі гібриди буряків цукрових: ‘Анічка’, ‘Олександрія’, ‘Рамзес’, ‘БЦ ЧС 57’, ‘Константа’, ‘Булава’, ‘Ольжич’, ‘Софія’, ‘Уманський ЧС 97’, ‘Український ЧС 72’, ‘ЩБ 0801’, ‘Весто’, ‘Ромул’, ‘Кварта’, ‘Злука’.

Площа ділянок становила: посівної – 50 м², облікової – 35 м²; повторність – чотирикратна. Дослідження проводили за застосування мінеральних добрив у нормі N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀ (нітрамофоска N:P:K – 16:16:16).

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

Для кращого розуміння особливостей росту й розвитку буряків цукрових слід докладніше проаналізувати елемент погоди за роки проведення досліджень. Зокрема, у вегетаційному періоді 2014 р. (із квітня до вересня) склалися умови з добрим волого забезпеченням: випало 486,3 мм опадів, що більше багаторічної норми на 140,3 мм. У 2015 р. була значна нестача опадів та всього випало 145,7 мм, що було менше норми на 200,3 мм. У наступному 2016 р. спостерігалася не інтенсивна посуха, що розвинулася на фоні вичерпання запасів доступної ґрунтової вологи, чому сприяло випадання лише 243,4 мм опадів (менше норми на 102,6 мм).

Кількість опадів за вегетаційний період у 2016 р. становила 187,8 мм, що менше середньобагаторічних показників на 158,2 мм. А от

у 2017 р. кількість опадів становила 171,9 мм, за їх дефіциту, порівняно з багаторічними значеннями, – 174,1 мм. Також у 2018 р. за вегетаційний період випало 215,7 мм опадів, що на 130,3 мм менше багаторічної норми. А от у 2019 р. за вегетаційний період випало 256,2 мм опадів, що менше норми на 89,8 мм.

Температура повітря в роки досліджень у середньому була вище середньорічних показників на 1,2–3,1 °С.

Отже, найкритичнішими за впливом погодних умов на ріст і розвиток рослин буряків цукрових були 2016 та 2017 роки, коли систематичний недобір опадів упродовж 2015–2016 рр. призводив не тільки до нестачі вологи на час початку вегетації 2017 р., а й до різкого зниження росту й розвитку рослин. Також в екстремальному за проявом температур та випаданням опадів 2019 році спостерігались обмежувальні умови для розвитку рослин, що зрештою проявились у зниженні рівня врожайності.

Урожайність коренеплодів буряків цукрових визначали методом суцільного поділянок збирання з відповідним перерахунком на 1 га; цукристість коренеплодів – у лабораторних умовах, за стандартними методиками (методом холодної дигестії) [17].

Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за допомогою дисперсійного та кластерного методів із використанням прикладної програми Statistica-6 [18].

Результати досліджень

Погодні умови років досліджень, що характеризувалися нестійким випаданням опадів, зменшенням їхньої кількості та підвищеними середньодобовими температурами повітря, істотно впливали не тільки на ріст і розвиток буряків цукрових, а й на формування їхньої врожайності.

За результатами вивчення особливостей реакції вітчизняних гібридів на умови вирощування було встановлено високий рівень їхньої продуктивності за роки досліджень. Хоча в цілому для буряків цукрових найменш врожайними виявилися 2016, 2017 та 2019 роки (табл. 1).

У середньому за роки досліджень найменші показники врожайності коренеплодів були в гібридів ‘Булава’ – 57,9 т/га, ‘Кварта’ – 63,6, ‘Український ЧС 72’ – 64,0, ‘ЩБ 0801’ – 64,9 т/га.

Середні значення врожайності коренеплодів були в гібридів ‘Софія’ і ‘Константа’ – 65,7 т/га, ‘Олександрія’ – 66,8, ‘Весто’ – 66,9, ‘Ольжич’ – 67,2, ‘Уманський ЧС 97’ – 68,5, та ‘Злука’ – 68,9 т/га.

Таблиця 1

Урожайність вітчизняних гібридів буряків цукрових, т/га

Гібрид	Рік						Коефіцієнт варіації (CV)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
‘Анічка’	69,3	75,6	55,8	69,6	74,3	76,3	10,9
‘Булава’	57,5	–	62,4	52,5	–	59,4	31,1
‘БЦ ЧС 57’	79,2	72,0	70,5	64,8	80,3	–	16,2
‘Весто’	70,2	70,6	60,0	52,8	80,7	–	23,3
‘Злука’	79,2	74,4	59,8	59,9	81,2	59,1	15,2
‘ІЦБ 0801’	–	–	54,0	56,5	77,8	71,2	26,9
‘Кварта’	57,5	67,2	66,0	60,6	70,5	59,9	7,9
‘Константа’	69,3	72,0	63,6	60,0	69,5	60,0	8,0
‘Олександрія’	79,2	68,0	54,0	64,8	75,0	60,0	14,0
‘Ольжич’	75,8	62,4	65,0	61,1	77,4	61,5	11,0
‘Рамзес’	83,2	–	58,2	61,2	74,4	75,5	20,6
‘Ромул’	79,2	–	72,0	–	76,7	64,0	18,7
‘Софія’	79,2	69,1	59,2	55,2	–	–	25,9
‘Український ЧС 72’	56,7	77,3	56,4	65,6	–	–	26,9
‘Уманський ЧС 97’	77,6	70,2	58,8	–	75,8	60,0	20,9
НІР _{0,05}	1,2	1,3	1,2	1,1	1,5	1,2	–

Максимум продуктивності забезпечували такі гібриди, як ‘Анічка’ – 70,1 т/га, ‘Рамзес’ – 70,5, ‘Ромул’ – 73,0, ‘БЦ ЧС 57’ – 73,4 т/га. Причому варіабельність урожайності гібрида ‘Анічка’ за роки досліджень була помірна, а в решти – значна.

Найбільшу варіабельність урожайності відзначено в гібрида ‘Булава’ (коефіцієнт варіації (CV) – 31,1%), що значною мірою пояснює доволі низьку його середню продуктивність за роки досліджень.

Важливим питанням є порівняння врожайності, отриманої в наших дослідках, із показниками виробничого рівня її в умовах Київської області. Параметри визначення середньої врожайності коренеплодів буряків цукрових в умовах полігону та Київської області наведено на рисунку 1.

Аналогічно особливостям формування врожайності буряків цукрових під впливом

погодних умов вегетаційного періоду, що склалися на дослідному полі Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, Київська область теж страждала від нестачі вологи у 2016–2017 рр. та екстремального впливу погодних умов у 2019 році.

В усі роки досліджень урожайність коренеплодів буряків цукрових в умовах полігону істотно – на 10,7–20,0 т/га перевищувала середні показники по Київській області й лише в посушливому 2016 році різниця була мінімальною – 4,6 т/га.

Досліджувані гібриди буряків цукрових на час збирання формували значний відсоток вмісту цукру в коренеплодах (табл. 2).

У середньому найменші показники вмісту цукру в коренеплодах буряків цукрових були в гібридів ‘Ольжич’ – 16,2%, ‘Кварта’ – 16,3, ‘Анічка’ – 16,3, ‘Олександрія’, ‘Рамзес’ та ‘БЦЧС 57’ – 16,5%.

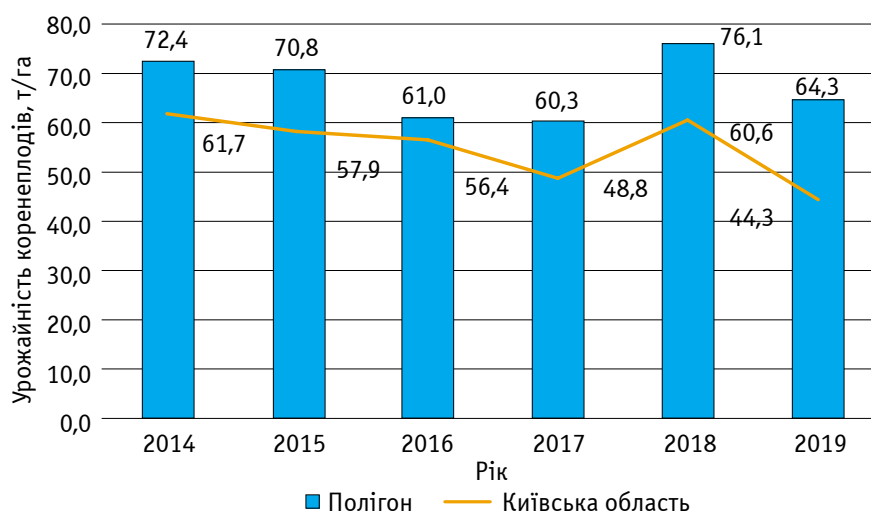


Рис. 1. Урожайність коренеплодів буряків цукрових в умовах полігону та Київської області

Таблиця 2

Цукристість коренеплодів вітчизняних гібридів буряків цукрових, %

Гібрид	Рік						Коефіцієнт варіації (CV)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
'Анічка'	16,6	17,0	19,5	14,5	16,2	14,0	12,1
'Булава'	17,6	–	19,2	14,2	–	16,0	97,1
'БЦ ЧС 57'	16,0	18,0	19,6	14,4	14,6	–	112,9
'Весто'	14,0	18,0	21,0	16,6	15,0	–	111,2
'Злука'	16,0	18,4	20,0	17,0	15,6	16,8	9,5
'ІЦБ 0801'	–	–	19,6	16,0	15,5	16,8	96,5
'Кварта'	15,8	16,0	19,5	14,0	15,8	16,4	11,0
'Константа'	14,8	18,2	19,5	16,0	15,2	17,0	10,8
'Олександрія'	15,0	16,8	20,0	15,0	15,0	17,0	11,9
'Ольжич'	14,0	18,0	19,6	14,0	15,0	16,5	14,1
'Рамзес'	16,0	–	19,8	15,0	15,7	16,0	112,9
'Ромул'	16,6	–	20,0	–	14,0	16,4	97,1
'Софія'	14,8	18,8	21,0	16,3	–	–	94,7
'Український ЧС 72'	15,6	18,0	19,9	15,6	–	–	95,8
'Уманський ЧС 97'	15,6	17,4	20,0	–	14,6	16,4	111,6
НІР _{0,05}	0,3	0,4	0,4	0,3	0,5	0,3	–

Середні значення вмісту цукру в коренеплодах були в гібридів 'Булава', 'Ромул', 'Константа', 'Уманський ЧС 97' – 16,8%, 'Весто' – 16,9, 'ІЦБ 0801' – 17,0%.

Максимальний уміст цукру за роки досліджень спостерігався в таких гібридів, як 'Український ЧС 72' – 17,3%, 'Злука' – 17,3, 'Софія' – 17,7%.

Найбільшу варіабельність цукристості відзначено в гібридів 'БЦ ЧС 57', 'Весто', 'ІЦБ 0801', 'Рамзес', 'Ромул', 'Софія', 'Український ЧС 72', 'Уманський ЧС 97'. Зокрема, значення коефіцієнтів варіації (CV) для досліджуваних гібридів перебували в межах дуже великих показників варіювання ознаки. А отже, це ще раз підтверджує впливовість умов вегетаційного періоду на цукронакопичення буряків цукрових.

Варіація ознаки на рівні середніх значень спостерігалась у переважній кількості гібридів із низьким відсотком умісту цукру в коренеплодах: 'Ольжич', 'Кварта', 'Анічка', 'Олександрія'. Однак, попри такі закономірності середній рівень варіювання ознаки був притаманний гібридам 'Константа' та 'Злука'. А отже, висока стабільність ознаки «вміст цукру в коренеплодах» властива не тільки гібридам із низькими параметрами її прояву, а значною мірою визначається генетичними особливостями гібрида.

Зважаючи на те, що досліджувані гібриди буряків цукрових різною мірою можна класифікувати як високоврожайні та такі, що мають високий уміст цукру, то показник розрахункового збору цукру є комплексною озна-

Таблиця 3

Розрахунковий збір цукру вітчизняних гібридів буряків цукрових, т/га

Гібрид	Рік						Коефіцієнт варіації (CV)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
'Анічка'	11,5	12,9	10,9	10,1	12,0	10,7	8,8
'Булава'	10,1	–	12,0	7,5	–	9,5	117,3
'БЦ ЧС 57'	12,7	13,0	13,8	9,3	11,7	–	134,9
'Весто'	9,8	12,7	12,6	8,8	12,1	–	140,2
'Злука'	12,7	13,7	12,0	10,2	12,7	9,9	12,7
'ІЦБ 0801'	–	–	10,6	9,0	12,1	12,0	113,7
'Кварта'	9,1	10,8	12,9	8,5	11,1	9,8	15,3
'Константа'	10,3	13,1	12,4	9,6	10,6	10,2	12,7
'Олександрія'	11,9	11,4	10,8	9,7	11,3	10,2	7,4
'Ольжич'	10,6	11,2	12,7	8,6	11,6	10,1	13,1
'Рамзес'	13,3	–	11,5	9,2	11,7	12,1	138,1
'Ромул'	13,1	–	14,4	–	10,7	10,5	109,8
'Софія'	11,7	13,0	12,4	9,0	–	–	111,8
'Український ЧС 72'	8,8	13,9	11,2	10,2	–	–	113,3
'Уманський ЧС 97'	10,1	10,2	9,8	–	10,6	9,0	148,1
НІР _{0,05}	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1	–

кою оцінки ефективності їх вирощування (табл. 3).

Найменший розрахунковий збір цукру був у гібридів 'Булава' – 9,8 т/га, 'Уманський ЧС 97' – 9,9, 'Кварта' – 10,4, 'Ольжич' – 10,8, 'Олександрія' – 10,9, 'ІЦБ 0801' – 10,9 т/га.

Середні значення збору цукру спостережено в гібридів 'Константа' – 11,0 т/га, 'Український ЧС 72' – 11,1, 'Весто' – 11,2, 'Анічка' – 11,3, 'Софія' – 11,5, 'Рамзес' – 11,6, 'Злука' – 11,8 т/га.

Максимум збору цукру забезпечували такі гібриди, як 'БЦ ЧС 57' та 'Ромул' – 12,1 і 12,2 т/га відповідно. Причому варіабельність збору цукру обох гібридів була дуже велика.

Серед досліджуваних гібридів переважна більшість мала дуже великі значення варіабельності за розрахунковим збором цукру, а от у гібридів 'Олександрія' і 'Анічка' варіація ознаки була помірною, у гібридів 'Ольжич', 'Константа', 'Злука' – середня.

За результатами дисперсійного аналізу встановлено частку впливу чинників на збір цукру (рис. 2).

Біологічні особливості досліджуваних гібридів визначали показник збору цукру на 45%, однак доволі високе значення впливу є й в умов вегетаційного періоду (17%), а сумарно з взаємодією чинників вони навіть пе-

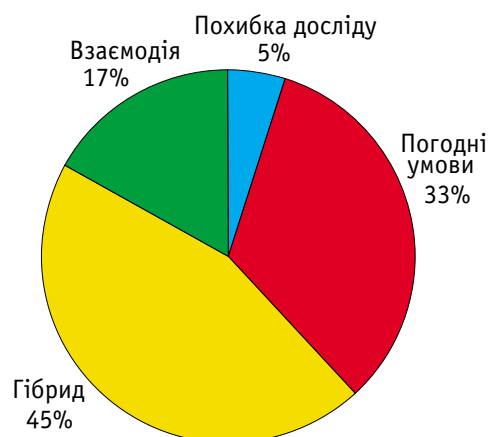


Рис. 2. Частка впливу чинників на збір цукру (за даними 2014–2019 рр.)

ревищують внесок гібрида у формування цієї ознаки.

Не менш цікавим питанням залишається визначення особливостей впливу умов вирощування на формування господарсько-цінних ознак досліджуваних гібридів. Адже саме кластеризація дає змогу виявити міру подібності різних генотипів за їхньою реакцією на погодні умови років досліджень (рис. 3).

Серед досліджуваних гібридів за реакцією на умови вирощування можна виділити три

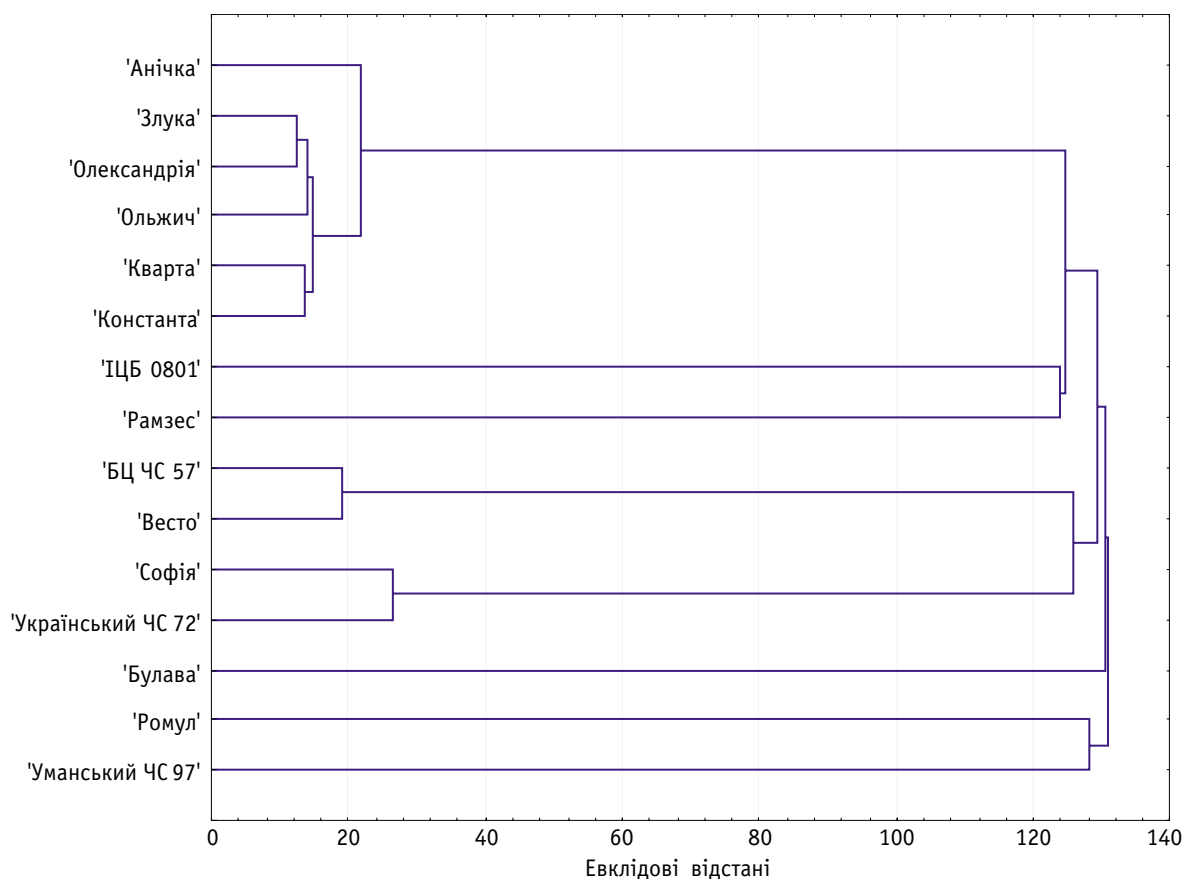


Рис. 3. Кластеризація вітчизняних гібридів буряків цукрових за комплексом господарсько-цінних ознак

кластери. До першого з них належать триплоїдні гібриди ‘Злука’, ‘Олександрія’, ‘Ольжич’, ‘Кварта’ та ‘Константа’; до другого – триплоїдний гібрид ‘БЦ ЧС 57’ та диплоїдний ‘Весто’; до третього – триплоїдний гібрид ‘Софія’ та диплоїдний ‘Український ЧС 72’.

Об’єднання сусідніх кластерів у пули відбувається на доволі значному віддаленні згідно з Евклідовими відстанями, а тому можна стверджувати, що попри спільну селекцію більшість гібридів значною мірою диференційовані за нормою реакції на умови вирощування.

Висновки

Попри складні погодні умови, найбільшу врожайність формували гібриди ‘Анічка’ – 70,1 т/га, ‘Рамзес’ – 70,5, ‘БЦ ЧС 57’ – 73,4, ‘Ромул’ – 73,0, т/га. А от максимальний уміст цукру в коренеплодах був у таких гібридів, як ‘Український ЧС 72’ – 17,3%, ‘Злука’ – 17,3, ‘Софія’ – 17,7%. Максимум збору цукру забезпечували гібриди ‘БЦЧС 57’ і ‘Ромул’ – 12,1 і 12,2 т/га відповідно.

Визначено значний унесок біологічних особливостей досліджуваних гібридів у формування збору цукру (45%), а от умови вегетаційного періоду впливали на 33%, взаємодія цих чинників була на рівні 17%. Це підтверджує важливість добору високопродуктивних гібридів, стійких до несприятливих умов вирощування, для поширення їх у зоні нестійкого зволоження Лісостепу України.

Використана література

1. Роїк М. В., Корнеева М. О. Екологічна стабільність і пластичність перспективних гібридів цукрових буряків. *Цукрові буряки*. 2017. № 3. С. 4–8.
2. Тютюнов С. И., Шаповалов Н. К., Солнцев П. И. Эффективность интенсификации технологий возделывания сахарной свеклы. *Сахарная свекла*. 2014. № 9. С. 36–37.
3. Державна служба статистики. Площі, валові збори та урожайність сільськогосподарських культур за їх видами та по регіонах у 2019 році. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/pvzu/pvzu2019_xl_ost.zip
4. Kenter C., Hoffmann C. M., Märlander B. Effects of weather variables on sugar beet yield development (*Beta vulgaris* L.). *Eur. J. Agron.* 2006. Vol. 24, Iss. 1. P. 62–69. doi: 10.1016/j.eja.2005.05.001
5. Milford G. F. J., Houghton B. J. An analysis of the variation in crown size in sugar-beet (*Beta vulgaris*) grown in England. *Ann. Appl. Biol.* 1999. Vol. 134, Iss. 2. P. 225–232. doi: 10.1111/j.1744-7348.1999.tb05258.x
6. Martínez Quesada J. J., Morillo Velarde R., Aguilera García Y., Infante Vázquez J. M. Growth of sugar beet under limited nitrogen conditions. *Sugar Beet Growth and Growth Modelling. Advances in Sugar Beet Research*. Brussels: Institut International de Recherches Betteravieres, 2003. Vol. 5. P. 33–45.
7. Schick R. Considerations on the optimal processing capacity of beet sugar factories. *Sugar Industry*. 2020. Vol. 145, Iss. 6. P. 363–379. doi: 10.36961/si24469
8. Гуреев И. И. Последствия нарушения агротехники в свекловодстве. *Сахарная свекла*. 2014. № 2. С. 24–27.

9. Карпук Л. М., Присяжнюк О. І. Математичні моделі росту та розвитку цукрових буряків залежно від кліматичних факторів. *Цукрові буряки*. 2014. № 6. С. 13–15.
10. Crom B., Diepen J., Scholten J. Excellent environmental performance of beet sugar production in the Netherlands. *Sugar Industry*. 2020. Vol. 145, Iss. 3. P. 161–165. doi: 10.36961/si24156
11. Tsialtas J. T., Maslaris N. Effect of N fertilization on sugar yield and non-sugars impurities of sugar beet (*Beta vulgaris*) grown under Mediterranean conditions. *J. Agron. Crop Sci.* 2005. Vol. 191, Iss. 5. P. 330–339. doi: 10.1111/j.1439-037X.2005.00161.x
12. Ebmeyer H., Hoffmann C. M. Early drought stress: Effects on yield formation and quality of sugar beet. *Sugar Industry*. 2020. Vol. 145, Iss. 2. P. 104–113. doi: 10.36961/si24062
13. Bruijn J. M. Impact of beet quality on sugar manufacture. Part. 2. Impact of invert sugar on beet processing. *Sugar Industry*. 2020. Vol. 145, Iss. 3. P. 154–160. doi: 10.36961/si24155
14. Jaggard K. W., Clark C. J. A., Draycott A. P. The weight and processing quality of components of the storage roots of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *J. Sci. Food Agric.* 1999. Vol. 79, Iss. 11. P. 1389–1398. doi: 10.1002/(SICI)1097-0010(199908)79:11<1389::AID-JSFA377>3.0.CO;2-B
15. Grzebisz W., Pepliński K., Szczepaniak W. et al. Impact of nitrogen concentration variability in sugar beet plant organs throughout the growing season on dry matter accumulation patterns. *J. Elementol.* 2012. Vol. 17. P. 389–407. doi: 10.5601/jelem.2012.17.3.03
16. Методики проведення досліджень у буряківництві / за ред. М. В. Роїка, Н. Г. Гізбулліна. Київ: ФОРМ Корзун Д. Ю., 2014. 373 с.
17. Dutton J., Huijbregts T. Root quality and processing. *Sugar beet / A. P. Draycott (Ed.)*. Oxford, UK: Blackwell Publ., 2006. P. 409–442. doi: 10.1002/9780470751114.ch16
18. 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. Roik, M. V., & Kornieieva, M. O. (2017). Ecological stability and plasticity of promising sugar beet hybrids. *Saharnaâ svekla [Sugar Beet]*, 3, 4–8. [in Russian]
2. Tyutyunov, S. I. (2014). The effectiveness of the intensification of cultivation technologies sugar beets. *Saharnaâ svekla [Sugar Beet]*, 9, 36–37. [in Russian]
3. *Derzhavna sluzhba statystyky. Ploshchi, valovi zborny ta urozhainist silskohospodarskykh kultur za yikh vydamy ta po rehionakh u 2019 rotsi* [State Statistics Service. Areas, gross harvests and crop yields by their types and by regions in 2019]. (2019). Retrieved from http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2019/sg/pvzu/pvzu2019_xl_ost.zip [in Ukrainian]
4. Kenter, C., Hoffmann, C. M., & Märlander, B. (2006). Effects of weather variables on sugar beet yield development (*Beta vulgaris* L.). *Eur. J. Agron.*, 24(1), 62–69. doi: 10.1016/j.eja.2005.05.001
5. Milford, G. F. J., & Houghton, B. J. (1999). An analysis of the variation in crown size in sugar-beet (*Beta vulgaris*) grown in England. *Ann. Appl. Biol.*, 134(2), 225–232. doi: 10.1111/j.1744-7348.1999.tb05258.x
6. Martínez Quesada, J. J., Morillo Velarde, R., Aguilera García, Y., & Infante Vázquez, J. M. (2003). Growth of sugar beet under limited nitrogen conditions. In *Sugar Beet Growth and Growth Modelling. Advances in Sugar Beet Research* (Vol. 5, pp. 33–45). Brussels: Institut International de Recherches Betteravieres.
7. Schick, R. (2020). Considerations on the optimal processing capacity of beet sugar factories. *Sugar Industry*, 145(6), 363–379. doi: 10.36961/si24469
8. Gureev, I. I. (2014). Consequences of infringement of farming in the beet. *Saharnaâ svekla [Sugar Beet]*, 2, 24–27. [in Russian]

9. 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]
10. Crom, B., Diepen, J., & Scholten, J. (2020). Excellent environmental performance of beet sugar production in the Netherlands. *Sugar Industry*, 145(3), 161–165. doi: 10.36961/si24156
11. Tsialtas, J. T., & Maslaris, N. (2005). Effect of N fertilization on sugar yield and non-sugars impurities of sugar beet (*Beta vulgaris*) grown under Mediterranean conditions. *J. Agron. Crop Sci.*, 191(5), 330–339. doi: 10.1111/j.1439-037X.2005.00161.x
12. Ebmeyer, H., & Hoffmann, C. M. (2020). Early drought stress: Effects on yield formation and quality of sugar beet. *Sugar Industry*, 145(2), 104–113. doi: 10.36961/si24062
13. Bruijn, J. M. (2020). Impact of beet quality on sugar manufacture. Part. 2. Impact of invert sugar on beet processing. *Sugar Industry*, 145(3), 154–160. doi: 10.36961/si24155
14. Jaggard, K. W., Clark, C. J. A., & Draycott, A. P. (1999). The weight and processing quality of components of the storage roots of sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *J. Sci. Food Agric*, 79(11), 1389–1398. doi: 10.1002/(SICI)1097-0010(199908)79:11<1389::AID-JSFA377>3.0.CO;2-B
15. Grzebisz, W., Pepliński K., Szczepaniak W., Bartóg, P., & Cyna, K. (2012). Impact of nitrogen concentration variability in sugar beet plant organs throughout the growing season on dry matter accumulation patterns. *J. Elementol.*, 17, 389–407. doi: 10.5601/jelem.2012.17.3.03
16. 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]
17. Dutton, J., & Huijbregts, T. (2006). Root quality and processing. In A. P. Draycott (Ed.), *Sugar beet* (pp. 409–442). Oxford, UK: Blackwell Publ. doi: 10.1002/9780470751114.ch16
18. Ermantraut, E. R., Prysiazniuk, O. I., & Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v pake-ti Statistica 6* [Statistical analysis of agronomic research data in package Statistica 6.0]. Kyiv: PolygraphConsaltyng. [in Ukrainian]

UDC 633.63

Roik, M. V., Prysiazniuk, O. I.*, Kononiuk, N. O., & Kulik, O. H. (2020). Features of formation of productivity of sugar beets hybrids of domestic breeding. *Plant Varieties Studying and Protection*, 16(3), 277–283. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.16.3.2020.214929>

*Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet, NAAS of Ukraine, 25 Klinichna St., Kyiv, 03110, Ukraine, *e-mail: ollpris@gmail.com*

Purpose. To reveal features of formation of productivity of modern sugar beet hybrids of domestic selection. **Methods.** Field, laboratory. **Results.** Studies show that the lowest yields of sugar beets were obtained in 2016, 2017 and 2019. Moreover, the conditions of the unstable humidification zone of the Right-Bank part of the Forest-Steppe of Ukraine were mainly characterized by unstable precipitation, a decrease in their amount, as well as increased average daily air temperatures. Therefore, the selection of high-yielding hybrids of sugar beets to obtain a high level of productivity is relevant. As evidenced by the data comparing the yield of sugar beet root crops on the test site, they significantly exceeded the average indicators for Kiev region by 10.7–20.0 t/ha, and only in arid 2016 the difference was minimal – 4.6 t/ha. The high stability of the trait “sugar content in root crops” is inherent not only in hybrids with low parameters of its manifestation, but is largely determined by the genetic characteristics of the hybrid. Three clusters were identified based on the reaction of hybrids to growing conditions. The first cluster

included triploid hybrids: ‘Zluka’, ‘Oleksandriia’, ‘Olzhych’, ‘Kvarta’ and ‘Konstanta’, the second one – the triploid hybrid ‘BTs ChS 57’ and diploid ‘Vesto’, the third cluster - the triploid hybrid ‘Sofia’ and diploid ‘Ukrainskyi ChS 72’. **Conclusions.** Proper selection of high-yielding hybrids resistant to adverse growing conditions in the zone of unstable moisture of the Forest-Steppe of Ukraine is extremely important, because the biological characteristics of hybrids affect 45% of the amount of sugar harvest, but the growing season by 33% and the interaction of factors was 17%. It was found that despite the difficult weather conditions, the highest yields were formed by hybrids: ‘Anichka’ – 70.1 t/ha, ‘Ramzes’ – 70.5 t/ha, ‘Romul’ – 73.0 t/ha and ‘BTs ChS 57’ – 73.4 t/ha. But the maximum sugar content in root crops was in hybrids: ‘Ukrainskyi ChS 72’ – 17.3%, ‘Zluka’ – 17.3% and ‘Sofia’ – 17.7%. Accordingly, the maximum sugar harvest was provided by hybrids: ‘BTs ChS 57’ – 12.1 t/ha and ‘Romul’ – 12.2 t/ha.

Keywords: root crop harvest; sugar content; sugar collection; cluster analysis; the share of influence of factors.

Надійшла 30.07.2020
Погоджено до друку 02.09. 2020