УДК 633.416:631.527.33
С. М. ТИМЧИШИН, кандидат сільськогосподарських наук
С. І. СИДОРЧУК, науковий співробітник
І. І. ГОЛУБЕЦЬ, фахівець
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшино Пустомитівського р-ну Львівської обл., 81115, e-mail: inagrokarpat@gmail.com

ОЦІНКА ГЕНОТИПІВ БУРЯКІВ КОРМОВИХ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ГІБРИДІВ

Оцінка генотипів буряків кормових за господарськими показниками, морфологічними особливостями коренеплодів дає можливість виділити генотипи, що характеризуються підвищеним вмістом сухої речовини, збільшеною масою коренеплоду та групи з бажаною формою і забарвленням коренеплоду.
Ключові слова: *кормові буряки, сорт, селекція, гібрид, толерантність, продуктивність.*

Вступ. Створення гібридів буряків кормових з високими продуктивними і якісними показниками, стійких до біотичних та абіотичних чинників, базується на використанні генетичного різноманіття культурних, споріднених, генетично близьких генотипів [1, 7]. Для залучення їх до селекційного процесу потрібно вивчити біологічні та господарські характеристики, з'ясувати комбінаційну здатність. Тому метою досліджень була оцінка вихідного матеріалу буряків кормових за комплексом ознак, які при гібридизації створять сприятливі комбінації генів для отримання високопродуктивних гібридів.

Матеріали і методи. Матеріалом досліджень були створені нами селекційні номери буряків кормових та сорти диплоїдного і тетраплоїдного рівня геному різного еколого-географічного походження. Для дослідження господарсько-біологічних характеристик використовували загальноприйняту методику польових досліджень [2, 4].

Для визначення індексу форми коренеплодів (Φ) використовували формулу:

$$\hat{O} = \frac{\hat{E} \times D \times B}{L \times d},$$

де Φ – індекс форми коренеплоду кормових буряків;

© Тимчишин С. М., Сидорчук С. І., Голубець І. І., 2016

K – коефіцієнт, який виражається в абсолютних одиницях (визначається відношенням маси коренеплоду, яка ділиться на 1000);

D – максимальний діаметр коренеплоду (за нерівномірних параметрів діаметра визначається найбільший і найменший його розмір та вираховується середній розмір діаметра $(D_{max} + D_{min})/2$, см);

B – відстань від площини максимального діаметра коренеплоду до вершини головки, де починається формування листового апарату, см;

L – власне довжина коренеплоду (відстань від вершини головки до кінчика хвостової частини), см;

d – діаметр хвостової частини коренеплоду, см.

Якщо коренеплід мав масу більше як 200 г, то діаметр хвостової частини враховували від 1 см, якщо меншу ніж 200 г, то діаметр брали від розміру 0,3 см.

Виходячи з градації величини індексу (*Ф*), ми використали таку класифікацію форми коренеплодів:

- від 0,01 до 0,25 – веретеноподібна;
- від 0,26 до 0,50 – вузькоконічна;
- від 0,51 до 0,75 – конічна;
- від 0,76 до 1,00 – ширококонічна;
- від 1,01 до 1,50 – овально-конічна, циліндрична;
- від 1,51 до 2,50 – округло-конічна [5, 7].

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий поверхнево оглеєний легкосуглинковий, характеризується такими показниками: вміст гумусу (за Тюріним) – 1,7 %, сума увібраних основ – 13,7 мг-екв на 100 г ґрунту, лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 89,6 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію (за Кірсановим) – відповідно 69,5 і 68,0 мг/кг ґрунту. За градацією такий ґрунт має низьке забезпечення азотом і калієм, середнє – фосфором. Реакція ґрунтового розчину (рНсол – 5,4) – слабокисла.

Аналізи проводили шляхом визначення ушкодження рослин буряків кормових хворобами, маси коренеплодів, довжини, діаметра та вмісту сухої речовини.

Погодні умови в загальному за 2014–2015 рр. сприяли росту й розвитку як маточників, так і насінників кормових буряків. Сума опадів за вегетаційний період мала значне відхилення від норми. Опади у травні, червні перевищували норму відповідно на 6,8; 36,5 мм. Однак у липні і серпні опадів спостерігали значно менше від норми, що деякою мірою негативно вплинуло на ріст і розвиток кормових буряків. У вересні погодні умови (надмірна кількість опадів

і висока температура) сприяли розвитку різних хвороб, що вплинуло на урожай і вихід садивних коренеплодів та їх якість.

Середня відносна вологість повітря за вегетаційний період становила 79 %.

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) у середньому за вегетаційний період дорівнював 1,1.

Методика добору батьківських форм для отримання гібридів та оцінки їх комбінаційної здатності передбачає на першому етапі їх вивчення за морфологічними показниками коренів на ділянках. Проведено добори рослин за забарвленням коренеплодів (помаранчеві, жовті, білі), формою (конусоподібна, циліндрична, овальна), заглибленістю коренеплодів у ґрунт, індексом коренеплоду. За результатами оцінок коренеплодів формуються гібридні комбінації з урахуванням їх величини, форми, забарвлення, господарських ознак.

Корені батьківських форм сформованих гібридних комбінацій висаджували в розсадниках гібридизації на просторово ізольованих ділянках площею живлення 70 х 35 см по 16 коренів для отримання гібридного насіння. На висадках вели облік фаз росту і розвитку рослин, визначали ступінь зав'язування насіння, схожість згідно з ДСТУ 2292-93.

Насіння гібридів першого покоління буряків кормових висівали трирядковими ділянками площею 5 м² для проведення оцінок їх врожайності, вмісту сухої речовини та стійкості до хвороб і шкідників.

Після їх оцінки кращі відібрані генотипи схрещували на ділянці вільного перезапилення для формування поліпшеної популяції запилювачів. Перспективні потомства були оцінені порівняно з стандартом (Львівський жовтий).

Густоту насадження визначали способом підрахунку рослин, врожайність – методом зважування всіх коренеплодів з облікової ділянки, вміст сухої речовини – на рефрактометрі.

Експериментальні дані обробляли методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспеховим [2] з використанням пакета програм STATISTICA-6,0.

Результати та обговорення. Формування маси коренеплоду значною мірою пов'язано з його довжиною, а вирівняність – із співвідношенням надземної та підземної частини, що є важливою ознакою придатності сорту до механізованого збирання.

Переважна більшість господарсько цінних ознак є кількісними і обумовлюються дією багатьох генів, тобто мають полігенну систему успадкування. Тому створення нових гібридів можливе лише за наявності даних про мінливість і закономірність успадкування

господарсько цінних ознак, їх генетичну природу та кореляційні зв'язки між ними. Ми вивчали мінливість довжини, діаметра, заглибленості та індексу коренеплоду. З'ясовано, що показники довжини коренеплодів у досліджуваних номерах знаходилися в межах від 17,6 до 32,4 см, заглибленості у ґрунт – від 13,0 до 19 см. Індекс коренеплодів буряків кормових коливався від 0,51 до 1,6. Найнижчий індекс виявлено у ІСГКР к-41/42-12 mm, а найвищий – у селекційного номера ІСГКР к-44/42-12.

За аналізом забарвлення коренеплодів селекційних номерів і сортів буряків кормових різного походження та їх метричних параметрів виявлено чотири морфологічні групи. Генотипи ІСГКР к-45/46-12, ІСГКР к-13/14-12, ІСГКР к-41/42-12 mm, ІСГКР к-16/15-12 mm, ІСГКР к-16/17-12, ІСГКР к-19/20-12 (помаранчеві, конусоподібні) та ІСГКР к-46/45-12, ІСГКР к-15/16-12 mm, ІСГКР к-17/16-12, ІСГКР к-23/24-12, ІСГКР к-17/18-12 (помаранчеві, ширококонічні), ІСГКР к-44/42-12, ІСГКР к-24/23-12 mm (жовті, циліндричні), ІСГКР к-14/13-12, ІСГКР к-60 ЧС-12 mm (жовті ширококонічні) характеризувалися формою та забарвленням коренеплодів, які відрізнялися від сортів буряків кормових. Генотипи селекційних зразків помаранчеві, ширококонічні були однотиповими між собою за морфологічними ознаками коренеплодів, але відмінні за формою і забарвленням. Подібну характеристику мали генотипи селекційних номерів ІСГКР к-45/46-12, ІСГКР к-13/14-12, ІСГКР к-41/42-12 mm, ІСГКР к-16 /15-12 mm, ІСГКР к-16/17-12, ІСГКР к-19/20-12 (табл. 1). За результатами морфологічного вивчення коренеплодів селекційного матеріалу генотипів буряків кормових було виділено морфологічно різні групи. За формою коренеплодів виявлено три морфологічні різновиди, за забарвленням – чотири.

Спостерігали різну взаємодію алелей форми та забарвлення коренеплодів буряків кормових при схрещуванні пар генотипів ІСГКР к-13/14-12 (конічні помаранчеві), а у зворотної комбінації ІСГКР к-14/13-12 – ширококонічні і жовте забарвлення, ІСГКР к-23/24-12 – ширококонічні помаранчеві, а у ІСГКР к-24/23-12 mm – циліндричні жовті.

Серед селекційних номерів конічні мали індекс коренеплоду 0,51–0,76, а ширококонічні – 0,74–1,12.

Встановлено вірогідні відмінності між селекційним матеріалом і сортами різного походження за кожним із досліджуваних метричних параметрів буряків кормових та забарвленням шкірки коренеплоду.

1. Характеристика селекційного матеріалу буряків кормових за метричними показниками, формою коренеплодів та забарвленням шкірки (2014–2015 рр.)

Селекційний матеріал, сорт	Ознака								
	L, см	D, см	d, см	B, см	K	маса корене-плодів, г	Ф	форма коренеплоду	забарвлення шкірки коренеплоду
ІСГКР к-45/46-12	21,6	8,2	0,5	6,4	0,8	932,1	0,62	конічні	помаранчеве
ІСГКР к-46/45-12	22,0	6,9	0,7	5,6	0,9	971,7	0,76	ширококонічні	помаранчеве
ІСГКР к-13/14-12	23,8	7,8	0,6	4,6	0,9	986,0	0,55	конічні	помаранчеве
ІСГКР к-14/13-12	22,6	7,0	0,9	5,4	0,8	942,7	0,79	ширококонічні	жовте
ІСГКР к-41/42-12 mm	20,6	6,4	0,5	3,2	0,9	966,6	0,51	конічні	помаранчеве
ІСГКР к-44/42-12	32,4	8,6	0,7	3,9	1,2	1004,7	1,6	циліндричні	жовте
ІСГКР к-15/16 -12 mm	18,4	7,1	0,9	5,4	0,8	926,6	0,74	ширококонічні	помаранчеве
ІСГКР к-16 /15-12 mm	24,6	7,8	0,7	4,7	0,8	929,7	0,57	конічні	помаранчеве
ІСГКР к-16/17-12	30	11	1,6	8,2	0,9	945,7	0,72	конічні	помаранчеве
ІСГКР к-17/16-12	19,8	6,9	1,1	6,8	0,9	975,0	0,8	ширококонічні	помаранчеве
ІСГКР к-23/24-12	21,8	6,6	0,9	5,4	0,9	956,8	0,77	ширококонічні	помаранчеве
ІСГКР к-24/23-12 mm	27,2	8,4	1,2	6,7	0,8	931,0	1,25	циліндричні	жовте
ІСГКР к-60 ЧС-12 mm	17,6	5,6	0,4	4,2	0,6	711,2	1,0	ширококонічні	жовте
ІСГКР к-17/18-12	25,6	8,8	1,4	6,8	0,8	964,7	1,12	ширококонічні	помаранчеве
ІСГКР к-19/20-12	23	8,4	1,5	5,5	0,9	946,1	0,75	конічні	помаранчеве
Лада	23,8	8,3	1,3	6,9	0,8	851,3	0,66	конічні	біле
Лань	17,6	7,8	0,7	4,8	1,0	996,0	1,12	циліндричні	червоне
Смолевичська	23,0	10,0	0,9	7,6	0,9	983,0	1,45	циліндричні	жовте
Дарина	23,2	5,6	0,8	4,5	0,6	723,7	0,55	конічні	червоне
Галицький	22,4	8,0	1,5	6,5	0,9	955,4	1,01	циліндричні	помаранчеве
Львівський жовтий, st.	20,6	8,2	1,4	6,3	0,9	976,3	1,24	циліндричні	жовте
$НІР_{0,5}$	1,7	0,8	0,5	1,4	0,1	56,3	0,27	-	-

З'ясовано, що рівень ураження рослин коренеїдом і церкоспорозом коливався і залежав як від генетичних особливостей, так і від умов вирощування. Толерантними до коренеїда були 11 номерів. Менший бал ураження (1) проявили 9 номерів і лише сорт Лань мав 2 бали (25 % поверхні підсім'ядольного коліна).

Церкоспорозом рослини ушкоджувалися менше, оскільки суха погода в літні місяці не сприяла розвитку патогена, а максимум припадає на кінець серпня – вересень. Бал ураження рослин кормових буряків церкоспорозом від 1 до 2 виявлено в 16 номерів. У решти селекційних номерів буряків кормових ступінь ураженості церкоспорозом становив 2 бали.

Облік ураження рослин церкоспорозом показав, що стійких генотипів буряків кормових до збудника цієї хвороби не виявлено (табл. 2).

2. Ураженість селекційних номерів, сортів буряків кормових окремими хворобами (2014–2015 рр.)

Селекційний номер, сорт	Ураженість хворобами, бал	
	коренеїдом	церкоспорозом
ІСГКР к-45/46-12	0	1
ІСГКР к-46/45-12	0	1
ІСГКР к-13/14-12	0	2
ІСГКР к-14/13-12	0	1
ІСГКР к-41/42-12 mm	0	1
ІСГКР к-44/42-12	0	1
ІСГКР к-15/16-12 mm	1	1
ІСГКР к-16/15-12 mm	1	1
ІСГКР к-16/17-12	0	1
ІСГКР к-17/16-12	0	2
ІСГКР к-23/24-12	0	1
ІСГКР к-24/23-12 mm	1	1
ІСГКР к-60 ЧС-12 mm	1	1
ІСГКР к-17/18-12	1	1
ІСГКР к-19/20-12	1	1
Лада	1	2
Лань	2	2
Смолевичська	1	1
Дарина	0	2
Галицький	0	1
Львівський жовтий, st.	0	1

Розмах варіювання у селекційного матеріалу буряків кормових за масою коренеплоду (табл. 3) змінювався від 711,2 г у ІСГКР к-60 ЧС-12 mm (очевидно, від лінійності за ознаками стерильності і однонасінності) до 1004,7 г в ІСГКР к-44/42-12. Із сортів різного походження за показником високої маси коренеплодів виділився Лань (996 г), найменшої – Дарина (723,7 г). За вмістом сухої речовини спостерігали менший розмах варіювання у селекційних номерів: від 10,0 % у ІСГКР к-24/23-12 mm до 15,6 % у ІСГКР к-17/16-12, серед сортів відзначено невисокий відсоток сухої речовини – від 9,6 % у с. Смолевичська до 12,7 % у с. Лада.

3. Оцінка генотипів буряків кормових за масою коренеплоду і вмістом сухої речовини (2014–2015 рр.)

Селекційний матеріал, сорт	Показник продуктивності			
	середня маса корене-плоду, г	% до стандар-ту	вміст сухої речовини, %	% до стандарту
ІСГКР к-45/46-12	932,1	95,5	13,8	115,0
ІСГКР к-46/45-12	971,7	99,5	11,6	96,6
ІСГКР к-13/14-12	986,0	100,9	10,6	88,3
ІСГКР к-14/13-12	942,7	96,5	13,2	110,0
ІСГКР к-41/42-12 mm	966,6	99,0	12,4	103,0
ІСГКР к-44/42-12	1004,7	102,9	11,8	98,3
ІСГКР к-15/16-12 mm	926,6	94,9	15,1	125,8
ІСГКР к-16/15-12 mm	929,7	95,2	11,2	93,3
ІСГКР к-16/17-12	945,7	96,8	11,5	95,8
ІСГКР к-17/16-12	975,0	99,8	15,6	130,0
ІСГКР к-23/24-12	956.8	98,0	11,5	95,8
ІСГКР к-24/23-12 mm	931,0	95,3	10,0	83,3
ІСГКР к-60 ЧС-12 mm	711,2	72,8	11,8	98,3
ІСГКР к-17/18-12	964,7	98,8	10,5	87,5
ІСГКР к-19/20-12	946,1	96,9	12,0	100
Лада	851,3	87,1	12,7	105,8
Лань	996,0	102,0	10,3	83,5
Смолевичська	983,0	100,6	9,6	80,0
Дарина	723,7	74,1	12,1	100,8
Галицький	955,4	97,9	11,8	98,3
Львівський жовтий st.	976,3	100	12,0	100
$НІР_{0,5}$	23,3		0,33	

За досліджуваними біологічними і господарсько цінними ознаками серед селекційних номерів виділяються ІСГКР к-17/16-12, ІСГКР к-15/16-12 mm, ІСГКР к-44/42-12.

Висновки

1. Кращими за формою та урожайністю коренеплоду буряків кормових виділено селекційний номер ІСГКР к-44/42-12 і сорт Лань.

2. При аналізі номерів вихідного селекційного матеріалу буряків кормових за вмістом сухої речовини виявлено кращі генотипи – ІСГКР к-17/16-12, ІСГКР к-15/16-12 mm.

3. Виділено групи генотипів буряків кормових, що відрізняються за формою та забарвленням шкірки коренеплоду.

Список використаної літератури

1. Буренин В. И. Генетические ресурсы рода Beta L. (свекла) / В. И. Буренин. – СПб. : [б. и.], 2007. – 274 с.

2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

3. Дубровна О. В. Генетика якісних ознак буряків / О. В. Дубровна, І. І. Лялько, О. М. Тищенко ; НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики. – К. : Логос, 2010. – 246 с.

4. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / Е. Р. Ермантраут [та ін.] ; Харк. нац. аграр. ун-т імені В. В. Докучаєва. – Х., 2008. – 64 с.

5. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних та кормових культур / під ред. Волкодава В. В. – К. : Алефа, 2003. – 184 с.

6. Орлов С. Д. Вихідні матеріали кормових буряків різного рівня геному, їх використання в селекції на гетерозис / С. Д. Орлов // Зб. наук. пр. ІЦБ. – 2008. – Вип. 10. – С. 118–122.

7. Плохинский Н. А. Математические методы в биологии / Плохинский Н. А. – М. : Изд-во МГУ, 1978. – 265 с.

8. Роик Н. В. Создание одноростковых сортов и гибридов сахарной свеклы / Н. В. Роик // Энциклопедия рода Beta. Биология, генетика и селекция / под. ред. С. Малецкого. – Новосибирск : Сова, 2010. – С. 248–265.

Отримано 29.03.2016

Рецензент – завідувач відділу селекції і насінництва сільськогосподарських культур ІСГКР НААН, кандидат сільськогосподарських наук М. С. Галан.