13. Эзау К. Анатомия семенных растений / К.Эзау. — М.: Мир, 1980. — Кн.2. — 558 с.

Одержано 22.11.12

Естественные потери составляли на 10 сутки 0,7 – 1,1%, на 20 – 0,8 – 1,2%, на 30 – 0,9 – 1,5%, на 40 – 1,1 – 1,6%. Низкие потери массы у яблок сортов Вилмута, Айдаред и Гранни Смит (1,1%), тогда как в других достигали 1,54 – 1,64%.

Ключевые слова: *яблоки, естественные потери, хранение, сроки созревания, сортовые различия, анатомическое строение.*

Natural losses on the 10-th day were 0.7 – 1,1%, on the 20-th day – 0,8 – 1,2%, on the 30-th day – 0,9 – 1,5%, on the 40-th day – 1,1 – 1,6%. Low mass loss of apples of such varieties as Wilmut, Idared and Granny Smith (1,1%) was observed, while in other varieties it reached 1,54 – 1,64%.

Key words*: apples, natural loss, storage, ripening time, varietal differences, anatomical organization.*

УДК 663.62:631

ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТІВ СОРГО РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ

О.І. РУДНИК-ІВАЩЕНКО, доктор сільськогосподарських наук
Український інститут експертизи сортів рослин
Л.І. СТОРОЖИК, кандидат сільськогосподарських наук
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

Проведено дослідження з сортовипробування соргових культур. Здійснено порівняльний аналіз сортів і гібридів різного походження. Розкритий їх продуктивний та якісний потенціал. Наведено опис з детальною характеристикою сортів і гібридів сорго цукрового. Розкрито потенціал рослин сорго цукрового як економічно вигідної культури для виготовлення біоетанолу.

Зерно є своєрідним концентратом сонячної енергії, яку створили рослини для свого відтворення. Людина давно навчилась використовувати зерно для задоволення власних потреб, тому саме вирощування достатньої його кількості та асортименту є одним з головних завдань землеробства.

Провідне місце серед найважливіших для помірного кліматичного поясу планети зернових культур поряд з пшеницею та рисом займають і така зернова

культура як сорго (*Sorghum* Moench.). У світовому виробництві за величиною посівних площ вона займає п'яте місце. Виробництво зерна сорго у планетарному масштабі за останні роки зросло до 65 млн т на рік. [1, 2].

Тенденції змін клімату, що все наполегливіше проявляються в усіх регіонах нашої країни, підвищують значення сорго як культури, що може бути високопродуктивною навіть за умов сухої і жаркої погоди у період її вегетації. Ця культура має певні переваги перед такими традиційними зерновими для вітчизняних полів як пшениця озима та ячмінь ярий. Вони проявляються в першу чергу в особливостях фізіології рослин і їх споживанні води в період вегетації.

Разом з тим виділяють сорго цукрове – кормове (Sorghum saccharatum), яке використовують для отримання силосу та виробництва цукрового сиропу. Останнє робить його важливою культурою для виробництва біопалива в Україні.

За результатами досліджень Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків з гектару посіву сорго цукрового можна отримати 90 – 100 т/га біомаси, що містить до 95 ГВт-год/га енергії, біоетанолу – 5000 л/га, біогазу, 60% СНЗ – 10000 л/га. Причому вихід енергії біоетанолу і біогазу, 60% СНЗ – відповідно 105,5 – 230,0 ГДж/га. [3, 4]. Суху масу сорго переробляють на гранули. Вихід біопалива та енергії відповідно 25000 кг/га та 118 ГВт-год/га. Такі показники забезпечуються високим фотосинтетичним потенціалом та низькою потребою у водопостачанні.

Сорго – вид тропічного походження і його рослини наділені ефективним механізмом фотосинтезу C_4, тобто спроможні активно здійснювати процеси засвоєння і трансформації світлової енергії за температур повітря 35 і навіть 40°C. Культури, що мають механізм фотосинтезу C_3 за температур повітря вище 30°C практично припиняють асиміляційні процеси і перебувають у стані депресії (пшениця, ячмінь та ін.).

Важливим чинником, що обмежує урожайність посівів усіх сільськогосподарських культур, у тому числі і зернових, є дефіцит доступної вологи на значних територіях країни під час їх вегетації [5, 6].

Якщо порівняти кількість води, яка необхідна рослинам різних видів для синтезу органічних речовин (транспіраційні коефіцієнти), то і тут сорго має перевагу над зерновими культурами, які традиційні для помірних широт. У рослин пшениці такий показник знаходиться у межах 450, ячменю – 400, тоді як у сорго 240. Тобто, за однакових запасів доступної вологи у ґрунті, посіви сорго формують у 1,9 рази більше сухої речовини (у тому числі і зерна) порівняно з посівами пшениці озимої [7].

Для забезпечення зернової, кормової програми та виробництва біопалива потрібно створити насамперед сортову базу сорго, яка б відповідала способу використання культури, що і було предметом наших досліджень.

Методика досліджень. Дослідження з визначення ролі сорту в

підвищенні продуктивності сорго, здійснення оцінки практичної цінності сортів проводили у закладах Українського інституту експертизи сортів рослин; біологічні особливості його рослин, фотосинтетичну діяльність, вплив різних елементів технології та умов вирощування на продуктивність – в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків. Для цього проводили лабораторні, модельні, польові і виробничі досліди. Під час проведення досліджень було застосовано методи кількісного та якісного порівняння, абстрактно-логічний, аналітичний.

Досліди закладали згідно методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин [8, 9]. Площа посівної ділянки становила 25 м^2, облікової – 20 м^2, повторність – чотириразова. Попередником у роки досліджень була пшениця озима. Предметом досліджень були сорти сорго різних видів вітчизняного та іноземного походження.

Результати досліджень. У результаті польових і лабораторних досліджень з сорго у різні роки до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні [9, 10], було занесено сорти і гібриди цієї культури, які за кваліфікаційної експертизи проявили високий потенціал продуктивності як зерна так і зеленої маси, залежно від напряму використання (табл. 1).

Через зміни клімату в бік значного потепління площі посівів сорго з 26,1 тис. га у 1990 р. планово зростуть до 500 тис. га у 2015 р. [11]. Тому цю культуру доцільно вивчати з урахуванням його видового та сортового складу. Оскільки соргові, в основному, вирощують на півдні, то для умов південного Степу вченими розроблено елементи сортової технології вирощування цієї культури. Така сучасна технологія забезпечує збір зерна сорго звичайного 5 – 6 т/га і рентабельність виробництва до 127%, силосної маси сорго цукрового понад 76,0 т/га.

1. Сорти сорго (всі види) у Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні (станом на 2012 р.)

Ботанічний таксон	Всього сортів	в т.ч.		Вітчизняної селекції, %
		вітчизняної селекції	іноземної селекції	
Сорго звичайне двокольорове *(Sorghum bicolor L.Motnch)*	34	17	17	50
Сорго цукрове *(Sorghum saccharatum* L.Pers)	13	11	2	85
Сорго віникове *(Sorghum technicum Roshev)*	6	4	2	67
Сорго суданське *(Sorghum sudanense (Piper) stapf)*	7	7	0	100
Сориз *(Sorghum orysoidum)*	14	14	0	100

Найвищі показники врожайності сорти сорго звичайного двокольорового за роками випробування забезпечували у зоні Лісостепу. Так, сорт Дніпрельстан селекції Інституту зернового господарства НААН сягав врожайності зерна понад 6 т/га (табл. 2).

2. Характеристика нових сортів сорго звичайного двокольорового

Назва сорту	Код сорту	Рік реєстрації	Заявник	Група стиглості	Урожайність, т/га	
					Степ	Лісостеп
Нові сорти						
Брігга	08064010	2011	Р2н	рс	4,48	–
Оггана	08064012	2011	Р2н	рс	4,57	5,91
Стінгг	08064011	2011	Р2н	рс	4,22	–
Фрігго	08064009	2011	Р2н	рс	4,14	–
Квебек	08064013	2011	ТерраВіта (Оувесіз) Лімітед	пс	3,81	4,64
Таргга	07064006	2011	Р2н	пс	4,66	5,93
Нові сорти вітчизняної селекції*						
Ковчег	04064003	2007	Генічеська ДС	рс	4,68	5,57
Лан 59	02064004	2007	Інститут зернового господарства УААН	рс	3,56	5,42
Дніпрель-стан	02064005	2006	Інститут зернового господарства УААН	ср	3,91	6,16

Примітка. * – з 2008 року сортів вітчизняної селекції зареєстровано не було.

З табл. 2 видно, що сорти по різному формують врожай зерна, залежно від зон вирощування. Як не дивно, але за результатами експертизи зона Лісостепу виявилась сприятливішою для формування високих врожаїв зерна сорго звичайного у порівнянні з зоною Степу, хоча на цей коефіцієнт суттєво впливав і чинник групи стиглості.

Аналіз сортів за походженням дозволив зробити висновок, що іноземні сорти за зонами вирощування є стабільнішими у формуванні врожаю зерна в порівнянні з вітчизняними, але ці сорти не виграють конкуренції за пластичністю у вітчизняних. Багато з іноземних сортів взагалі не пристосовані до умов вирощування в зоні Лісостепу, тоді як вітчизняні в цій зоні формують найвищий врожай.

Продуктивність сучасних гібридів сорго в умовах виробництва часто реалізується лише на 50 – 60% від можливого через недостатній рівень технічного оснащення господарств, забезпеченні необхідного асортименту мінеральних добрив, не врахуванні специфіки ґрунтово-кліматичних зон, ненадійного захисту посівів від впливу шкідливих організмів та інших об’єктивних чинників.

За роки досліджень (2009 – 2012 рр.) в Інституті біоенергетичних

культур і цукрових буряків та мережі дослідно-селекційних відділень було вивчено продуктивність найпопулярніших сортів і гібридів сорго цукрового в зонах Степу й Лісостепу України (табл. 3).

3. Продуктивність сортів сорго цукрового

Назва сорту	Група стиглості	Урожайність, т/га			
		Степ		Лісостеп	
		Зерно	Суха речовина	Зерно	Суха речовина
Троїстий	рс	4,3	8,7	5,7	8,9
Силосне 42	рс	3,8	8,1	3,9	8,4
Фаворит	рс	3,2	8,9	3,4	9,5
Медовий F1	рс	2,1	15,0	2,0	16,2
Пам'яті Шепеля	пс	3,3	14,7	3,2	15,1
$НІР_{05}$	–	*0,2*	*0,3*	*0,4*	*0,4*

Згідно даних табл. 3 всі сорти сорго цукрового в зоні Лісостепу мають продуктивність сухої речовини на 0,2 – 1,2 т/га більше, ніж у зоні Степу. Щодо урожайності зерна, то сорти адоптовані для вирощування в дані зоні, мають дещо вищу продуктивність.

За результатами експертизи подаємо повний опис сортів та гібридів сорго цукрового різного походження, які можуть бути перспективними для вирощування в Україні.

Сорт Інституту зернового господарства НААН Троїстий, рекомендований для вирощування в зонах Степу й Лісостепу.

За морфологічним описом має такі характеристики: паросток без антоціану, висока інтенсивність початкового росту. Період викидання волоті середній. Рослини високі – 206 – 241см, з середньою кількістю листків на стеблі. Листок довгий і широкий. Залистяність рослин – 38 – 44%. Суцвіття овальне, пряме, щільне, довге. Сорт відноситься до групи середньостиглих. Маса 1000 насінин – 26,6 – 30,5 г. Посухостійкий, придатний до механізованого збирання. Сорт характеризується стійкістю до вилягання та ураження сажкою. Середня врожайність сухої речовини за роки випробування на державних сортовипробувальних станціях становила: Степ – 8,9 т/га, насіння – 4,6 т/га; Лісостеп – 8,4 т/га; насіння – 5,8 т/га. Вміст сирого протеїну – 9,0%, клітковини – 27,5%.

Сорт цього ж оригінатора Силосне 42. Рекомендований для зони Лісостепу. Середньостиглий, волоть комова, чорна, слабко опушена, пряма, листки ланцетні, зерно овальної форми, коричневого забарвлення, колоски округлої форми, слабко остисті, колоскові луски чорного кольору, сидячі.

Урожайність: сухої речовини 8,2 т/га; насіння 3,87 т/га. Ураження хворобами, %: антракноз 2,5; гельмінтоспоріоз 10,0%. Стійкість до посухи 8,0

бал.; вилягання – 8,5 бал.; осипання – 9,0 бал. Вміст білка – 8,7%; клітковини – 32,8%, 78 діб до дозрівання сухої речовини та 124 – насіння. Напрям використання – силосний.

Сорт Фаворит селекції Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення НААНУ, рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу.

Середньостиглий, волоть велика, овальна, чорного кольору, помірно опушена, листки зелені, зерно округлої форми, чорне, колоски ромбічної форми, колоскові луски чорного кольору, глянцеві. Врожайність сухої речовини – 9,4 т/га; насіння – 3,3 т/га. Уражується антракнозом – 2,0%; гельмінтоспоріозом – 3,3%. Стійкість: до посухи – 8,2 бал.; вилягання – 8,6 бал; осипання – 9,0 бал. Вміст білка – 10,1%; клітковини – 28,2%. До дозрівання сухої речовини – 78 діб; насіння – 124 доби. Напрям використання – силосний.

Гібрид цього ж оригінатора Медовий F1. Рекомендований для вирощування в зоні Степу.

Маса 1000 зерен 22 г. Вегетаційний період 115 діб. Урожайність сухої речовини 15,0 т/га, насіння 2,0 т/га. Стійкість до вилягання 5,0 бал., до осипання – 5,0 балів, до посухи – 5,0 бал. Вміст білка 9,3%, вихід цукру – 1,9 т/га.

Сорт Пам’яті Шепеля Південного філіалу Національного університету біоресурсів і природокористування України "Кримський агротехнологічний університет" рекомендований для вирощування в зонах Степу та Лісостепу.

Антоціанове забарвлення паростка відсутнє. Темп початкового росту середній. Рослини високорослі. Період викидання волоті середній.

Листок видовжений, середній за шириною, забарвлення центральної жилки зелене. Суцвіття обернено-конусоподібної форми, пряме, середнє за щільністю, довжиною і шириною. Сорт ранньостиглий.

Середня врожайність сухої речовини – 14,5 т/га; насіння – 3,4 т/га. Вміст сирого протеїну – 8,5%, клітковини – 28,7%. Сорт середньостиглий, посухостійкий, має високі показники стійкості до хвороб. Напрям використання – кормовий.

До перспективних сортів іноземної селекції можна віднести Сс 506, рекомендованого для вирощування в зоні Степу. Заявник – Сінгента Сідз С.А.С.

Паросток має антоціанове забарвлення. Низька інтенсивність початкового росту. У рослини середня кількість листків. Період викидання волоті пізній. Листок короткий і широкий. Суцвіття веретеноподібної форми, похиле, середньої щільності, коротке.

Маса 1000 насінин – 27,8 г. Пізньостиглий. Залистяність стебла – 37,8%. Висота рослин 250 – 300 см. Посухостійкий, придатний до механізованого збирання. Сорт характеризується стабільним високим урожаєм зеленої маси, стійкістю до вилягання та ураження сажкою. Середня урожайність сухої речовини становить 10,0 т/га, насіння – 3,5 т/га. Вміст сирого протеїну 9,2%, клітковини – 30,7%.

Сорт Рона 1 ТОВ "Хімагромаркетинг" рекомендовано для вирощування в зоні Степу.

Паросток має антоціанове забарвлення з слабкою інтенсивністю. Низька інтенсивність початкового росту. У рослини мала кількість листків. Період викидання волоті ранній. Листок видовжений та середній за шириною із сіро-зеленим забарвленням центральної жилки листка.

Суцвіття овальної форми, пряме, нещільне, довге, широке. Зернівка має світло коричневе забарвлення. Маса 1000 насінин середня. Період достигання середній.

Середня урожайність сухої речовини – 2,2 т/га; насіння – 2,4 т/га. Вміст сирого протеїну – 9,2%, клітковини – 26,8%. Вегетаційний період – 95 діб. Сорт достатньо посухостійкий, незначно уражується хворобами. Напрям використання – кормовий. Рекомендований для вирощування в зоні Степу.

Висновки. У результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. Адаптовані високопродуктивні гібриди сорго звичайного, цукрового та інших видів характеризуються високою продуктивністю та якістю основної продукції.

2. Вітчизняні виробники мають широкий вибір сортів і гібридів соргових культур з високою продуктивністю та якістю зерна, які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні.

3. Сорти і гібриди вітчизняного походження є еластичнішими за іноземні для вирощування в зонах Степу і Лісостепу України.

4. Нові сорти і гібриди сорго цукрового, які занесені до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні, можуть бути джерелом альтернативної енергетики для країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іващенко О.О. Перспективи вирощування кукурудзи і сорго / О.О.Іващенко, О.І.Рудник-Іващенко // Хімія, агрономія, сервіс. — 2011. — № 12. — С. 38 – 41.
2. Arkin G.F., Vanderlip R.L., Ritchie J.T. A dynamic grain sorghum growth model. — Trans. ASAE. — 1976. — v. 19, N4. — P. 626 – 630.
3. Роїк М.В. Роль і місце фітоенергетики в паливно-енергетичному комплексі України / М.В. Роїк, В.Л. Курило, М.Я. Гументик, О.М. Ганженко //Цукрові буряки. — 2011. — №1 (79). — С. 6 – 7.
4. Калетник Г.М. Розвиток ринку біопалива в Україні: Монографія / Г.М. Калетник – К.: Аграрна наука, 2008. — 464 с.
5. Жученко А.А. Адаптационный потенциал культурных растений (еколого-генетические основы) / А.А. Жученко– Кишинев: «Штиинца», 1999. — 768 с.
6. Тараненко В.И. Сорго как кормовая культура / В.И Тараненко // Зборник трудов Харьковского Гос. университета имени А.М.Горького. — Харьков. — 1969. — 183 с.

7. Малиновский Б.Н. Урожай фитомассы, содержание и накопление сахара в соке стеблей сорго в зависимости от строков посева в острозасушливом 1998 году / Б.Н. Малиновский, В.В. Пойда // Тезисы докладов «Селекция. Семеноводство, технология и переработка сорго». — Зеленоград. — 1999. — С. 64.
8. Волкодав В.В. Довідник по апробації сільськогосподарських культур / В.В. Волкодав, Б.А. Жариков, Л.О. Животков та ін. — К.: Урожай, 1990. — 496 с.
9. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. / Під ред. В.В. Волкодава. — К., 2000. — Вип. 1. — 18 с.
10. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні на 2012 рік. — К.: ПП «Фенікс», 2012. — 502 с.
11. Іващенко О.О. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату / О.О. Іващенко, О.І. Рудник-Іващенко // Вісник аграрної науки. — 2011. — №8. — С. 10 – 12.

Одержано 23.11.12

Проведены исследования из сортоиспытания сорговых культур. Осуществлен сравнительный анализ сортов и гибридов разного происхождения. Раскрыт их продуктивный и качественный потенциал. Приведено описание с детальной характеристикой сортов и гибридов сорго сахарного. Раскрыт потенциал растений сорго сахарного как экономически выгодной культуры для производства биоэтанола.

Ключевые слова: *сорговые культуры, испытания, сорта, гибриды, продуктивность.*

The research into sorghum crop variety testing was conducted. The comparative analysis of varieties and hybrids of various origins was carried out. Their productive and qualitative potential was shown and the description of the detailed characteristics of varieties and hybrids of sugar sorghum was provided. The potential of the sugar sorghum plants as economically profitable crop for bio-ethanol production was shown.

Key words: *sorghum crops, testing, varieties, hybrids, productivity.*