and 2,4-D differ in their effects on non-directly induced chromosome doubling in anther culture of wheat (*T. aestivum* L.) // Plant Biotechnol Rep. – 2012. – Vol. 7. – P. 247–255.

5. Jia X., Zhuang J., Hu S., Ye C., Nie D. Establishment and application of the medium of anther culture of intergeneric hybrids of *Triticum aestivum* × *Triticum agropyron* // Sci. Agri. Sin. – 1994. – Vol. 27. – P. 83–87.

6. Chu C.C., Hill R.D., Brule-Babel A.L. High frequency of pollen embryoid formation and plant regeneration in *Triticum aestivum* L. on monosaccharide containing media // Plant Sci. – 1990. – Vol. 66. – P. 255–262.

7. Lantos C., Paricsi S., Zofajova A.Z., Weyen J., Pauk J. Isolated microspore culture of wheat (*Triticum aestivum* L.) with Hungarian cultivars // Acta Biol. Szeged. – 2006. – Vol. 50 (1–2). – P. 31–35.

Pauk J., Poulimatka M., Lökös Tóth K., Monostori T. In vitro androgenesis of triticale in isolated microspore culture // Plant Cell Tiss. Org. Cult. – 2000. – Vol. 61. – P. 221–229.

DOI 10.18699/GPB2020-89

Анализ морфометрических характеристик колосьев пяти видов пшеницы

Комышев Е.Г.^{1*}, м.н.с.; Генаев М.А.^{1,2}, к.б.н, н.с.; Афонников Д.А.^{1,2}, к.б.н., в.н.с.

¹ИЦиГ СО РАН, Курчатовский геномный центр, Новосибирск, Россия;

²Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия.

*e-mail: komyshev@bionet.nsc.ru

Разработан метод распознавания и морфометрии колоса пшеницы на основе анализа цифровых изображений. Предложенный подход показал высокую точность для определения качественных и количественных характеристик колоса. Анализ полученных характеристик пяти видов пшеницы показал, что они разбиваются на три основные кластера, характеризующие формы колоса.

Ключевые слова: анализ изображений, распознавание образов, морфометрия, колос пшеницы.

Spikes morphometric characteristics analysis of five species of wheat

Komyshev E. G., ICG SB RAS, Kurchatov Genomic Center, Novosibirsk, Russia, komyshev@bionet.nsc.ru

Genaev M. A., ICG SB RAS, Kurchatov Genomic Center, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

Afonnikov D. A., ICG SB RAS, Kurchatov Genomic Center, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia.

A method for recognition and morphometry of a wheat spike based on the analysis of digital images has been developed. The proposed approach showed high accuracy for determining the qualitative and quantitative characteristics of the spike. An analysis of the obtained characteristics of five species of wheat showed that they are divided into three main clusters characterizing the spike shape.

Keywords: image analysis, pattern recognition, morphometry, spikes of wheat.

Форма и структура колоса – одни из важнейших характеристик злаков, связанные с такими их хозяйственно ценными качествами, как продуктивность, отсутствие ломкости колоса и легкость обмолота. Изучение генов, контролирующих данные признаки, позволит целенаправленно создавать новые сорта с улучшенными характеристиками по урожайности, легкости обмолота и устойчивостью к факторам внешней среды [1]. Однако, сложность проведения исследований в этой области обусловлена полиплоидностью генома пшеницы [2] и необходимостью получения фенотипических данных тысяч растений. К примеру, в работе Бодена и соавт. [3] для идентификации локусов, ассоциированных со структурой колоса (соцветия) было проанализировано более 13 тыс. образцов колосьев. Оценка характеристик колоса в большинстве современных исследований выполняется экспертом на основании визуального анализа колоса и измерительных практик, что требует существенных затрат времени. Автоматизация этого трудоемкого и затратного по времени процесса за счет внедрения технологий анализа цифровых изображений является актуальной для современной науки.

В данной работе мы предлагаем метод распознавания колоса пшеницы, основанный на анализе цифровых изображений. Данный метод позволяет извлечь ряд признаков колоса, такие как длина, ширина, проецируемая на изображение площадь, остистость и т.д. Предложенный подход позволяет анализировать форму колоса, что является важной характерной чертой, тесно связанной с видовой принадлежностью растения, что в свою очередь может быть использовано для идентификации сортов.

Метод показал высокую точность для определения качественных и количественных характеристик колоса пшеницы, что позволило решать задачу предсказания формы и плотности колоса. Анализ полученных характеристик пяти видов пшеницы показал, что они разбиваются на три основных кластера, характеризующие линейные размеры колоса, проецируемые сегментами колоса площади, а также форму контура колоса.

Благодарности: работа выполнена за счет финансирования Курчатова геномного центра ИЦиГ СО РАН, соглашение с Министерством Образования и Науки № 075-15-2019-1662.

Список литературы

1. Konopatskaia I.D., Vavilova V.Y., Blinov A.G., Goncharov N.P. Spike morphology genes in wheat species (*Triticum* L.) // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. – De Gruyter Open, 2016. – Т. 70. – №. 6. – С. 345–355. doi: 10.1515/prolas-2016-0053.
2. Borrill P., Harrington S.A., Uauy C. Applying the latest advances in genomics and phenomics for trait discovery in polyploid wheat // The Plant Journal. – 2019. – Т. 97. – №. 1. – С. 56–72.
3. Boden S.A. et al. Ppd-1 is a key regulator of inflorescence architecture and paired spikelet development in wheat // Nature Plants. – 2015. – Т. 1. – №. 2. – С. 14016.

DOI 10.18699/GPB2020-90

Генетическое разнообразие образцов дыни

Корнилова М.С., м.н.с.; Сулова В.А., м.н.с.

*Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Россия, Волгоград.
e-mail: BBSOS34@yandex. ru*

На Быковской бахчевой селекционной опытной станции в условиях богары, ежегодно проводится изучение генофонда дыни. В 2019 году изучалось 30 образцов из коллекции ВИР. Дана сравнительная оценка образцам дыни зарубежной и отечественной селекции. В процессе испытания дана характеристика по основным параметрам: качество продукции, урожайность, устойчивость к био- и абиофакторам среды. С выделившимися образцами дыни будет продолжена работа в качестве родительских пар при гибридизации.

Ключевые слова: дыня, генетическая коллекция, вегетационный период, качество, сухое вещество, устойчивость, урожайность.

Genetic diversity of melon samples

Kornilova Mariya Sergeevna, Suslova Valeriya Andreevna

Bykovsky melon selective experimental station – the branch of the Federal State Budgetary Institution "Federal Scientific Center for Vegetable Growing" Russia, Volgograd.

At the Bykovskaya melon selection experimental station in the conditions of rainfed, the melon gene pool is studied annually. In 2019, 30 samples from the VIR collection were studied. A comparative assessment of melon samples of foreign and domestic selection is given. During the test, a characteristic is given for the main parameters: product quality, yield, resistance to bio- and abiofactors of

the environment. With selected melon samples, work will continue as parental pairs in hybridization.

Key words: melon, genetic collection, vegetation period quality, dry matter, resistance, yield.

Дыня сочный и ароматный продукт питания. Она обладает целым рядом хозяйственно – ценных и лечебных свойств.

Плоды дыни полезны как в свежем, так и в переработанном виде [1].

Определяющим фактором высоких и стабильных урожаев дыни, является создание и одновременно внедрение в производство новых высококачественных сортов и гибридов, потенциал которых должен сочетаться с высокой устойчивостью к основным стрессовым факторам региона [2].

Из-за расширения зон возделывания бахчевых культур меняются требования к сортовому разнообразию, увеличивается потребность в сортах раннего и среднего срока созревания [3].

Формирование генетической коллекции бахчевых культур основано на изучении многообразия образцов, сосредоточенных в мировой коллекции ВИР, обладающими широким спектром внутривидовой и межвидовой изменчивости [4].

Изучение генетических ресурсов в коллекционных питомниках позволяют выделить образцы с хозяйственно ценными признаками, для дальнейшего их включения в селекционную работу.

Назначение коллекционного питомника – выделение таких образцов, которые наиболее полно соответствуют поставленной селекционной задаче. Если такие формы существуют, то они являются исходным материалом для селекционной работы [5].

Базовым направлением селекционной работы в бахчеводстве остается создание сортов с высоким потенциалом продуктивности, способно успешно конкурировать по этому признаку с зарубежными аналогами [6].

На Быковской БСОС – филиал ФНЦО в 2019 г. в коллекционном питомнике испытывали около 30 образцов дыни из коллекции ВИР различного эколого- географического происхождения с набором интересующих селекционеров признаков.

Питомник размещен на площади 0,2 га. В качестве стандарта использован сорт Осень.

В результате проведения исследования по учету урожайности установлено, что наиболее стабильную и высокую урожайность имел образец: без названия Китай (16 т/га).

Следует отметить следующие образцы в качестве источников хороших технологических качеств плодов (окраска и консистенция мякоти, форма, размер и окраска фона плода): по необычной окраске мякоти - Местный Грузия, Ananas Viros (Венгрия) – оранжевая мякоть; по окраски фона

плода – Комсомолка (Россия) (ярко желтая, сетка сплошная); по вкусовым качествам – Приднестровская Кустовая (Молдова); по раннеспелости – Колхозница × Ласточка (65 суток)

При проведении оценки на качество плодов было установлено, что более высоким содержанием сухих веществ отличился сорт: Местный Украина (16 %).

Таким образом, в результате проведенных испытаний генетической коллекции дыни, выделенные по комплексу хозяйственно – ценных признаков образцы свидетельствуют о перспективности дальнейшего их использования в селекционной работе.

Осень – стандарт. Vegetационный период 72 суток. Плоды шаровидной формы. Средняя масса плода 1,8 кг. Окраска плода желтая. Рисунка нет. Поверхность слабосегментированная. Сетка сплошная. Мякоть бледно – зеленая, консистенция картофельная. Содержание сухих веществ 15,0 %. Плацент – 3, полуоткрытые. Семена желтые. Урожайность составила 14,5 т/га.

Китай без названия. Vegetационный период 80 суток. Плоды овальной формы. Средняя масса плода 3,6 кг. Окраска плода желтая. Рисунка нет. Поверхность плода слабосегментированная. Элементы сетки. Мякоть белая, консистенция маслянистая. Содержание сухих веществ 7,0–10,0 %. Плацент – 3, полуоткрытые. Семена слоновая кость. Урожайность составила 16 т/га.

Комсомолка Россия. Vegetационный период 78 суток. Плоды коротко – овальной формы. Средняя масса плода 2,8 кг. Окраска плода желтая. Рисунок – полосы зеленые, светло-желтые. Поверхность плода слабосегментированная. Сетка сплошная. Мякоть белая, консистенция среднеплотная. Содержание сухих веществ 12,0–13,0 %. Плацент – 3, полуоткрытые. Семена желтые. Урожайность составила 11,2 т/га.

Колхозница × Ласточка. Vegetационный период 65 суток. Плоды овальной формы. Средняя масса плода 4,0 кг. Окраска плода светло-желтая. Рисунок – зеленые пятна. Поверхность плода сегментированная. Сетка сплошная. Мякоть белая, консистенция маслянистая. Содержание сухих веществ 11,8–12,5 %. Плацент – 3, открытые. Семена слоновая кость, желтые. Урожайность составила 14,4 т/га.

Приднестровская кустовая (Молдова). Vegetационный период 90 суток. Плоды шаровидной формы. Средняя масса плода 1,5 кг. Окраска плода светло-желтая. Рисунка нет. Поверхность плода слабосегментированная. Сетка сплошная. Мякоть белая, консистенция маслянистая. Содержание сухих веществ 15,0 %. Плацент – 3, открытые. Семена слоновая кость. Урожайность составила 3,8 т/га.

Местный (Грузия). Vegetационный период 92 суток. Плоды коротко овальной формы. Средняя масса плода 3,2 кг. Окраска плода светло-желтая. Рисунка нет. Поверхность плода несегментированная. Сетки нет. Мякоть оранжевая, консистенция маслянистая. Содержание сухих веществ 9,0 %.

Плацент – 3, полуоткрытые. Семена желтые. Урожайность составила 7,2 т/га.

Местный (Украина). Вегетационный период 78 суток. Плоды коротко овальной формы. Средняя масса плода 1,8 кг. Окраска плода светло-желтая. Рисунок зеленые полосы. Поверхность плода слабосегментированная. Сетка сплошная. Мякоть зеленая, консистенция маслянистая, средне-плотная. Содержание сухих веществ 16,0 %. Плацент – 3, полуоткрытые. Семена желтые. Урожайность составила 7,2 т/га.

Apanasviros (Венгрия). Вегетационный период 90 суток. Плоды шаровидной формы. Средняя масса плода 0,8 кг. Окраска плода оранжевая. Рисунок зеленые пятна. Поверхность плода сегментированная. Сетки нет. Мякоть оранжевая, консистенция маслянистая. Содержание сухих веществ 11,0–11,4 %. Плацент – 3, полуоткрытые. Семена желтые. Урожайность составила 3,6 т/га.

Таблица – Характеристика лучших образцов дыни коллекции ВИР в коллекционном питомнике в 2019 г.

№ п/п	Наименование образцов	Срок созревания, сут.	Сухое вещество, %	Средняя урожайность, т/га	Масса отобранных плодов, кг
1	Осень	72	15	14,5	1,8
2	Китай без названия	80	7,0-10,0	16	3,6
3	Комсомолка Россия	78	12,0-13,0	11,2	2,8
4	Колхозница×Ласточка	65	11,8-12,5	4,4	4,0
5	Приднепровская Кустовая	90	15,0	3,8	1,5
6	Местный Украина	78	16,0	7,2	1,8
7	Местный Грузия	92	9,0	7,2	3,2
8	Apanas viros (Венгрия)	90	11,0-11,4	3,6	0,8

НСП 1,18 т/га

Выводы. В результате проведенных испытаний в коллекционных питомниках в 2019 была дана оценка генетического разнообразия дыни, выявлены генетические источники хозяйственно-ценных признаков. Отобраны образцы дыни по морфологическим признакам, качественным показателям, устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды.

Сформирована генетическая коллекция для дальнейшего использования в селекционном процессе при создании новых сортов дыни.

Список литературы

1. Быковский, Ю.А. Новые сорта дыни для товарного производства / Ю.А Быковский, Л.В. Емельянова // Картофель и овощи – 2013 №5 – С. 27 – 31.
2. Жанзаков М. Егістік дақылдар селекциясы. / Оқулық. – Астана: Фолиант, 2015.
3. Колебошина Т.Г. Новые сорта арбуза, дыни и тыквы для товарного бахчеводства России, их конкурентоспособность в условиях современного рынка / Т.Г. Колебошина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар – 2015 – №4 – С. 115–119.

4. Теханович Г.А. Генетическая коллекция желто-зеленых форм бахчевых культур / Г.А. Теханович, А.Г. Елацкова // Селекция и семеноводство овощных культур – М., 2015 – С. 542–553.

5. Варивода Е.А. Коллекционные образцы Быковской станции – исходный материал для создания новых сортов арбуза / Е.А. Варивода, И.Н. Бочерова, Г.В. Варивода // Овощи России. № 1 – 2019. – С.37 – 4.

6. Малуева С.В. Основные направления и результаты селекционной работы в бахчеводстве / С.В. Малуева, Т.М. Никулина, Д.П. Курунина, М.С. Корнилова // Сб. научных трудов Мировые – технологические тенденции социально – экономического развития АПК и сельских территорий. – Волгоград, 2018. – С.233 – 238.

DOI 10.18699/GPB2020-91

Оценка сортообразцов земляники на дружность созревания плодов с помощью рефрактометра

Кузьмина А.А.^{1}, к.с.-х.н., в.н.с.; Кузьмин А.В.А.², студент.*

¹СибНИИРС – филиал ИЦиГ СО РАН, Новосибирск, Россия;

НГУ, Новосибирск, Россия.

**e-mail: kuzmina@bionet.nsc.ru*

Для получения новых технологичных сортов земляники одним из актуальных направлений является селекция на дружную отдачу урожая. В рамках настоящих опытов проведена оценка коллекционных сортообразцов на содержание сухих растворимых веществ (СРВ) в ягодах визуально соответствующих технической спелости с помощью рефрактометра. В результате исследования выявлены сорта, имеющие в условиях лесостепи Приобья выровненные и высокие показатели по СРВ в плодах на момент массового сбора, что позволяет использовать их в селекции и как эталоны по данному признаку.

Ключевые слова: земляника, сухие растворимые вещества, рефрактометр.

Evaluation of uniformity of strawberry fruit ripening using a refractometer

Kuzmina Arina¹, Kuzmin Arseniy Vasilii².

¹The laboratory of the gene pool of plants The Federal Research Center Institute of Cytology and Genetics The Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia. ²National Research Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia.

To obtain new technological varieties of strawberries, one of the most important directions is selection for uniformity of fruit ripening. In the framework of these experiments, the collection varieties were evaluated for the soluble solids content (SSC) in berries that visually correspond to technical ripeness using a