

УДК 633.15

DOI: 10.35330/1991-6639-2021-4-102-46-54

НЕКОТОРЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СИСТЕМАТИКИ ВИДА *ZEA MAYS L.**

Э.Б. ХАТЕФОВ^{1,2}, А.Р. КОЦЕВА¹, В.С. ЩЕРБАК³

¹ Научно-образовательный центр
ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр
Российской академии наук»
360002, КБР, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2
E-mail: kbncran@mail.ru

² Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова
190000, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44
*E-mail: haed1967@ Rambler.ru

³ Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко
350012, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральная усадьба КНИИСХ
E-mail: kniish@kniish.ru

*Внутривидовая систематика кукурузы вызывает споры и дискуссии среди ученых уже более 130 лет, и до сегодняшнего дня нет единого мнения о ее разделении на группы. Целью проведенного исторического обзора является объяснение некоторых аспектов в подходах к систематике кукурузы в разные исторические периоды ее изучения. Приведено объяснение некоторых искажений в систематике кукурузы, возникших в отсутствие каких-либо иных альтернативных классификаций на основе систематики Э. Стартеванта и его последователей в начале XX века. Показана ошибочность построения систематики на основе отдельных мутаций эндосперма кукурузы. Описаны альтернативные варианты систематики кукурузы, основанные на разделении на расы: предложенная Э. Андерсоном и Х. Катлером и усовершенствованная Э. Уэлхаузенем с соавторами на основе количественных признаков растения и початка, П. Мангельсдорфом на основе генеалогических связей между расами и их исторической последовательности возникновения, М. Гудманом и Р. Бердом с точки зрения их экономической важности. На основе 30 литературных источников проведен анализ исторической динамики внутривидовой систематики кукурузы и попыток ее разделения на различные группы и расы в XX веке. В результате проведенных исследований литературных источников предложено отказаться от системы Э. Стартеванта как ошибочной и потерявшей актуальность для дальнейшего использования в селекционных и генетических исследованиях кукурузы. Использование в селекции всего потенциала генетического полиморфизма вида *Zea mays L.*, основанного на систематике по диким сородичам и экзотическим расам, существенно повысит ее эффективность в улучшении хозяйственных признаков гибридной кукурузы.*

Ключевые слова: кукуруза, дикие сородичи, теосинте, трипсакум, экзотические расы, маисовые.

Поступила в редакцию 25.05.21

Для цитирования. Хатефов Э.Б., Коцева А.Р., Щербак В.С. Некоторые исторические аспекты систематики вида *Zea Mays L.* // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 4(102). С. 46-54.

* Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР № 0662-2019-0006 «Поиск, поддержание жизнеспособности и раскрытие потенциала наследственной изменчивости мировой коллекции зерновых и крупяных культур ВИР для развития, оптимизированного генбанка и рационального использования в селекции и растениеводстве».

ВВЕДЕНИЕ

Кукуруза (*Zea mays* L.) – единственный культивируемый вид, относящийся к роду *Zea* из семейства злаковых (Poaceae), не имеющий прямых предков из дикой флоры, что вызывает дискуссии среди систематиков по поводу ее происхождения. Ботанический вид кукуруза (*Zea mays* L.) относится к семейству злаков (Poaceae) и не имеет каких-либо прямых диких родичей в дикой флоре, но имеет несколько сородичей: *Z. diploperennis*, *Z. perennis*, *Z. luxurians*, *Z. nicaraguensis* и *Z. mays*: ssp. *parviglumis*, ssp. *mexicana* и ssp. *huehuetenangensis*. Возделывание кукурузы в Мезоамерике, простирающейся примерно от центра Мексики до Гондураса и Никарагуа, насчитывает более 10 тыс. лет [1, 2]. Культура кукурузы оказала значительное влияние на селекцию в древней Мексике. В результате раскопок в пещерах Гвила Накитц (штат Оахака) и пещере около города Теуакан (штат Пуэбла) были обнаружены зерна и початки примитивной, мелкой и малорядной кукурузы, датирующиеся 4250 и 2750 гг. до н. э. Введение в культуру предковой формы кукурузы и ее длительная селекция мезоамериканскими цивилизациями (Ольмекская культура, цивилизация майя, цивилизация ацтеков) позволили получить новый источник растительной пищи, что послужило причиной расцвета культуры кукурузы как основы высокопродуктивного земледелия и развитого общества [3]. Кукуруза претерпела существенные морфологические изменения от предковых форм до культурных сортов и гибридов в процессе ее селекции. Типичное растение теосинте характеризуется большой кустистостью за счет длинных боковых стеблей, имеет мужское соцветие на последнем верхнем междоузлии и колоски с зерновками в каждом нижнем ярусе междоузлий. Типичное растение кукурузы имеет преимущественно один стебель с одним, реже двумя початками в междоузлии. Растение теосинте формирует множество колосков с зерновками, покрытыми жесткой чешуей, легко распадающимися на отдельные зерновки и членики при созревании, тогда как кукурузный початок имеет расположенные на кочерыжке рядами голые зерновки, покрытые сверху обертками из листьев, защищающих их от осыпания и повреждения вредителями, птицами и грызунами. Кроме того, кукуруза представлена большим генетическим полиморфизмом в виде экзотических рас, сортов, гибридов, популяций и инбредных линий, доступное (<https://maizegdb.org/>), в том числе высококачественных баз геномов инбредных линий [4, 5, 6, 7], генотипических данных с высокой плотностью [8] и разнообразных картированных популяций [9, 10]. С 2017 года мировое производство зерна кукурузы превысило 1 млрд тонн и в 2020 достигло 1,125 млрд тонн [11, 12], что подтверждает актуальность ее исследования и селекции, востребованность в мировом валовом производстве зерна.

СИСТЕМАТИКА КУКУРУЗЫ В ДИНАМИКЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЗГЛЯДОВ И ПОДХОДОВ
К ФОРМИРОВАНИЮ ВНУТРИВИДОВЫХ ГРУПП С 1885 Г.

Кукуруза (*Zea mays* L.) принадлежит к трибе маисовых (*Maydeae*) или (*Tripsaceae*) семейства злаковых (*Poaceae* Barnh). К этой трибе относятся восемь (семь) родов, пять из них – *Coix*, *Sclerachne*, *Polytoca*, *Chinonachne*, *Trilobachne* – восточного происхождения, произрастают в Индии, Бирме, Ост-Индии и Австралии и относительно маловажны. Наиболее известным родом этой группы является *Coix*, или бусенник, семена которого используются для приготовления муки и в качестве украшений. К американским же представителям относятся: *Zea*, имеющий наибольшее экономическое значение, *Tripsacum*, иногда используемый как кормовое растение, и *Euchlaena* (теосинте) – наиболее близкий сородич кукурузы [13]. Филогенетические связи кукурузы с теосинте были предметом многочисленных исследований в последние 80–100 лет в связи с вопросом о ее происхождении, и мы остановимся на них подробнее несколько ниже, отметим здесь лишь, что, учитывая весь комплекс известных факторов, большинство участников конференции по

генетике и селекции кукурузы, состоявшейся в США в 1977 году, включило теосинте в род *Zea mexicana* [14]. Ботанические открытия начала 80-х годов, особенно нахождение недостающего связующего звена между диплоидным однолетним видом кукурузы и тетраплоидным многолетним теосинте, растения, имеющие диплоидный набор хромосом ($2n=20$) и многолетний тип развития *Zea diploperennis* Itis, Doebly, Guz., позволили детализировать таксономию рода *Zea* [15, 16]. Он подразделяется на две секции: первая – *Luxuriantes* включает виды *Zea luxuriens*, *Zea perennis* и *Zea diploperennis*, вторая – *Zea* включает один вид, разделенный на подвиды *Zea mays ssp. mays*, *Zea mays ssp. mexicana*, *Zea mays parviglumis* var. *parviglumis* и var. *huehuetenongensis*. Различные формы теосинте и 13 видов рода *Tripsacum* обладают большим генетическим полиморфизмом. Достаточно отметить, что эти два рода почти не имеют общих болезней с кукурузой и могут служить донорами ценных признаков для кукурузы [17].

Первые попытки внутривидовой классификации кукурузы были предприняты учеными Старого Света на ограниченном материале и с современной точки зрения носят несколько упрощенный характер, хотя и использовались в основном количественные признаки. Использование качественных признаков (морфологических особенностей зерна) в качестве систематических было впервые предложено Ф. Кернике [18], который выделил четыре группы. Дальнейшее развитие этот подход получил в работе Э. Стартеванта [19]. На основе большого сортового материала (свыше 700 сортов и образцов) североамериканского происхождения кукуруза была подразделена им на шесть групп, пять из которых основаны на структуре эндосперма: зубовидная, кремнистая, лопающаяся, крахмалистая и сахарная. И одна выделена по признаку, обуславливающему сильное развитие колосковых чешуй, – пленчатая. Позже в их число И.Н. Кулешовым была добавлена еще восковидная группа. Э. Стартевант прекрасно понимал всю искусственность такого подразделения, поэтому предлагал его в качестве временной меры, пока не будет предложено что-либо подходящее [19]. Эта система не вскрывала эволюционные взаимоотношения в развитии и дифференциации вида кукурузы, но была проста, удобна и охотно принята всеми исследователями, особенно практиками. Она более 120 лет продолжает широко использоваться с небольшими модификациями на территории России и стран СНГ [20].

Бурное развитие частной генетики кукурузы в начале XX века, связанное с широким применением инбридинга на сортах и популяциях, позволило выделить, описать и даже локализовать на определенных хромосомах большое количество мутаций, в том числе и эндоспермовых [21]. Исходя из систематики, предложенной Э. Стартевантом, разновидности групп кукурузы по своей природе обязаны действию одного (*Tu1*, *su1*, *fl1*) или нескольких генов, формирующих тип зерновки от зубовидной до лопающейся. Кроме них, выделено и локализовано большое число эндоспермовых мутаций (*su2*, *sh1*, *sh2*, *ae*, *o2 – o7*, *fl2* и др.), а также мутаций, затрагивающих структуру чешуй и строение початка (*tp1*, *tp2*, *pn*, *vg*, *cg* и др.) [21]. Следуя классификации Э. Стартеванта и его последователей, каждую из этих мутаций следовало бы выделить в отдельную группу или возвести в ранг «подвида». Следует заметить, что такой «подвид», как пленчатая кукуруза, не способен даже к самостоятельному существованию, так как растения, несущие ген *Tu*, мужски стерильны за счет разрастания цветковых чешуй на метелках и невозможности по этой причине выхода и свободного пыления пыльников. Кроме того, в этой классификации не была учтена историческая, генетическая и агроэкологическая дифференциация вида.

Для разделения рода *Zea* на более мелкие субъединицы Э. Андерсон и Х. Катлер предложили понятие расы, в которую объединяется «...группа особей с достаточным количеством общих признаков, позволяющая рассматривать их как группу» [22]. Далее они говорят, что «...с генетической точки зрения раса есть группа особей со значительным количеством общих генов». Позднее Ф. Бригер дал несколько расширенное опреде-

ление таксономического понятия расы [23], определив ее как «группу филогенетически связанных популяций, имеющих в целом достаточное количество общих различительных признаков, поддерживающихся с помощью панмиктического размножения внутри популяций и занимающих определенный ареал». В отличие от прежних классификаций, основанных на качественных различиях, новая классификация включает не один признак, а комплекс количественных признаков растения, метелки, початка, зерна и данные по географическому, а также археологическому распространению. В большинстве случаев используются также цитологические характеристики, такие как наличие и положение узелков (нобов) на хромосомах.

Э. Уэлхаузен и многими другими исследователями была проделана работа по систематическому исследованию сортового разнообразия стран Нового Света, целью которой являлись сбор, систематизация и сохранение всего разнообразия представителей рода *Zea* в специальных банках зародышевой плазмы. Изучение и описание материала проводились по единой методике и по большому количеству признаков, включающих все вегетативные органы растений и в том числе внутреннюю структуру стержня початка. Результаты этих исследований были опубликованы в десяти монографиях за период с 1952-го до 1968 года [24]. В этих работах за основу классификации местного материала принято деление его на расы. Эта же система применялась и в исследованиях кукурузы в Европе [25]. Преимущество классификации местного материала по расам состоит в том, что она позволяет объединить группу образцов со сходным комплексом признаков растения и початка. Точность же деления во многом зависит от характера многообразия в изучаемой местности. Выделение контрастных групп не представляет больших трудностей. Точность классификации в значительной степени зависит от методики сбора и изучения материала, квалификации исследователей, то есть чисто субъективных факторов.

П. Мангельсдорфом [26] описано около 300 рас, наибольшее количество которых выделено в Перу – 48, Мексике – 32, Боливии – 32. Важной особенностью всех монографий является стремление установить генеалогические связи между расами и их историческую последовательность возникновения. Это хорошо демонстрируется на примере описания кукурузы Мексики и Перу [24, 27]. Так, все расы Мексики авторы разбивают на 5 групп:

1. Древние туземные – 4.
2. Доколумбовые экзотические – 4.
3. Доисторические местные (гибридные) – 13.
4. Новые зарождающиеся – 4.
5. Плохо классифицируемые – 7.

Для рас кукурузы, распространенных в Перу, А. Гробманом с соавторами принято то же подразделение, но, кроме того, на основе археологического материала делается попытка связать его с существующими ныне примитивными расами и проследить их перемещение по разным зонам страны [27].

Как отмечают многие исследователи, наличие большого количества изолятов в горной местности, волны миграции населения в Америке и межрасовая гибридизация кукурузы имели, несомненно, большое значение в ее формообразовании. Результаты проведенных исследований [28] показали, что одна из самых продуктивных рас, так называемая «кукуруза кукурузного пояса» (США), произошла от скрещивания восьми рядных форм кремнистой кукурузы из Новой Англии и Канады с позднеспелой многорядной зубовидной кукурузой типа расы Тухрепо, которая произошла при пересечении двух потоков миграции населения во время освоения Великих равнин. Естественная гибридизация этих двух типов кукурузы и отборы лучших початков «на племя», проводимые многочисленными фермерами, расчленили это многообразие на тысячи сортов, описанных позднее. Наиболее известными из них являются Reids Yellow Dent, Lancaster, Sure Crop, Krug Yellow

Dent, Boon County White, Leaming, Osterland Yellow Dent и Midland Yellow Dent [29]. Типизация кукурузы Европы и Азии представляет интерес как в эволюционном плане, так и в плане полной мобилизации растительных ресурсов. Представляет также интерес выяснение и установление источников, из которых шла интродукция кукурузы в Старый Свет.

Анализ существующего разнообразия рас кукурузы привел П. Мангельсдорфа к концепции генеалогической линии, то есть к обнаружению связи определенных групп рас с общим прародителем [26]. Применение этой концепции привело к заключению, что кукуруза эволюционировала из нескольких независимых источников и была одомашнена по меньшей мере в шести различных районах американского континента. Он выделяет следующие шесть генеалогических линий и их родоначальников:

1. Паломеро Толкуэно (Palomero Tolqueno). Приурочена к центральному горному плато Мексики.

2. Сахарная кукуруза Чульпи (Chullpi) из Перу.

3. Восьмирядная кукуруза (Maize de Ocho), встречается в различных странах.

4. Кулли (Kulli). Раса горных районов Перу.

5. Комплекс Запалоте – Наль-Тель. Это комплекс древних рас Мексики.

6. Пира Наранья (Pira Naranja). Лопающаяся кукуруза из Колумбии.

Была ли дикая кукуруза введена в процессе одомашнивания в одном месте, а затем распространялась в новые районы или этот процесс шел независимо в разных местах – сейчас ответить на этот вопрос трудно. Поэтому логичнее предположить, что первичное вхождение дикой кукурузы в культуру изначально шло в Мексике, откуда она впоследствии распространялась в другие зоны американского континента, где и эволюционировала в направлении обособления шести генеалогических линий, описанных П. Мангельсдорфом, согласно положению, высказанному Н.И. Вавиловым. Несколько иной подход к объяснению всего разнообразия описанных рас кукурузы в более крупных группах предложен М. Гудманом и Р. Бердом [30]. (Goodman, McKBird, 1977). С точки зрения экономической важности американские расы кукурузы образуют 6 комплексов:

1. Мексиканские зубовидные и их производные (Tuxpeno, Vandeno, Terpecintle, Celaya и др.), т. е. расы Мексики и Центральной Америки.

2. Северные кремнистые и мучнистые типа Maiz de Ocho, Long flint и другие расы северных штатов США и Канады.

3. Аргентинские типа Cateto.

4. Прибрежные тропические кремнистые и полукремнистые типа Tuson, включая расы Карибского бассейна.

5. Короико тип, включая расы центральных районов Южной Америки.

6. Разнообразные расы высокогорий Анд, включая расы Перу, Боливии, Чили.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сопоставление всех морфологических признаков растения кукурузы и в первую очередь ее початков и зерен, ради которых она возделывается, открывает поразительную картину разнообразия наследственной изменчивости, накопленную видом *Zea mays L.* Еще удивительнее приспособляемость отдельных рас кукурузы к различным агроклиматическим условиям. Только в Мексике она возделывается на тропических равнинах побережья, высоко в горах (до 4000 м над ур. моря), в полупустынных районах штата Сонора и полуострова Юкатан, где привычный пейзаж включает кактусы и агавы. Подразделение вида *Zea mays L.* на расы гораздо сложнее, но более естественно, чем деление на группы или подвиды по систематике Стартеванта, поэтому оно принято большинством современных

исследователей и селекционеров кукурузы. Такая систематизация, основанная на внутривидовом разделении кукурузы на расы, помогает безошибочно выбирать нужные селекционеру источники и доноры тех или иных признаков и свойств для вовлечения их в селекционный процесс. Авторы склоняются к принятию внутривидовой систематики кукурузы, основанной на разделении на расы по многим критериям их селекционной значимости для улучшения кукурузы, отказавшись от устаревшей и неэффективной для селекции систематики Э. Стартеванта.

Разные расы теосинте могут быть использованы в селекции на многопочатковость и увеличение урожая вегетативной массы [13], а также при селекции на повышение содержания белка в зерне и устойчивости к жаре и засухе [17]. Многие примитивные расы, возможно, все еще содержат в своем геноме предковые гены, что, несомненно, имеет научное и практическое значение для исследований влияния геномов теосинте и трипсакума на формирование современного генотипа кукурузы. Открытие нового вида теосинте – *Zea diploperennis* Iltis, Doebly, Guz и вовлечение его в гибридизацию с кукурузой расширяет возможности селекционеров по передаче кукурузе засухоустойчивости латентного типа и устойчивости к некоторым заболеваниям, обусловленным вирусной инфекцией, а также для того, чтобы изучить аномальные, промежуточные звенья в структуре так называемых «химер», которые возникают в результате необычных условий окружающей среды либо интрогрессии или смешения видов с разными видами и геномами, например, без учета редких промежуточных сортов, лежащих в основе идентичности совершенно разных форм гомологичных органов [31]. Привлечение ранее неиспользованных резервов генетического полиморфизма экзотических рас может оказать значительное влияние на повышение продуктивности в селекции гибридной кукурузы. Подробное изучение громадного разнообразия рас Мексики позволило Э. Уэлхаузену [24] выделить около двадцати признаков и свойств, введение которых в гибриды США могло бы за 30 лет поднять урожайность ориентировочно на 30–50 %. К ним относятся засухоустойчивость, холодостойкость, устойчивость к вредителям и болезням, широкая адаптация при постоянно меняющихся условиях выращивания и ряд других свойств.

REFERENCES

1. Matsuoka Y., Vigouroux Y., Goodman M.M., Sanchez J., Buckler E., Doebley J. A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping // Proc Natl Acad Sci USA. 2002; 99: 6080–6084.
2. Piperno D.R., Ranere A.J., Holst I., Iriarte J., Dickau R. Starch grain and phytolith evidence for early ninth millennium B.P. maize from the Central Balsas River Valley, Mexico // Proc Natl Acad Sci USA. 2009; 106: 5019–5024.
3. Doebley J.F., Gaut B.S., Smith B.D. The molecular genetics of crop domestication // Cell. 2006 Dec 29;127(7):1309–21 DOI: 10.1016/j.cell.2006.12.006.
4. Jiao Y., Peluso P., Shi J., Liang T., Stitzer M.C., Wang B., et al. Improved maize reference genome with single-molecule technologies // Nature. 2017; 546: 524.
5. Ou S., Liu J., Chougule K.M., Fungtammasan A., Seetharam A.S., Stein J.C., et al. Effect of sequence depth and length in long-read assembly of the maize inbred NC358 // Nat. Commun. 2020 May 8;11(1):2288. DOI: 10.1038/s41467-020-16037-7.
6. Springer N.M., Anderson S.N., Andorf C.M., Ahern K.R., Bai F., et al. The maize W22 genome provides a foundation for functional genomics and transposon biology // Nat. Genet. 2018 Sep;50(9):1282–1288. DOI: 10.1038/s41588-018-0158-0.

7. Sun S., Zhou Y., Chen J., Shi J., Zhao H., et al. Extensive intraspecific gene order and gene structural variations between Mo17 and other maize genomes // *Nat Genet.* 2018 Sep; 50(9):1289-1295. DOI: 10.1038/s41588-018-0182-0.
8. Bukowski R., Guo X., Lu Y., Zou C., He B., et al. Construction of the third-generation *Zea mays* haplotype map // *Gigascience.* 2018 Apr 1;7(4):1-12. DOI: 10.1093/gigascience/gix134.
9. Chen Q., Yang C.J., York A.M., Xue W., Daskalska L.L., et al. TeoNAM: A Nested Association Mapping Population for Domestication and Agronomic Trait Analysis in Maize // *Genetics.* 2019 Nov; 213(3):1065-1078. DOI: 10.1534/genetics.119.302594.
10. Yu J., Holland J.B., McMullen M.D., Buckler E.S. Genetic design and statistical power of nested association mapping in maize // *Genetics.* 2008 Jan; 178(1):539-51. DOI: 10.1534/genetics.107.074245.
11. Khatefov E.B., Khoreva V.I., Kerv Yu.A. *Iskhodnyy material kitayskogo proiskhozhdeniya dlya selektsii furazhnoy i pishchevoy kukuruzy v Rossiyskoy Federatsii* [Source material of Chinese origin for the selection of feed and food corn in the Russian Federation] / E.B. Khatefov, V.I. Khoreva, Yu.A. Kerv; ed. E.B. Khatefova; SPb. VIR, 2020-100 p. <https://doi.org/10.30901/978-5-907145-22-1>.
12. Clyde P. *Mirovoy rynek kukuruzy v 2019/20 MG: v usloviyakh snizheniya proizvodstva* [The world corn market in 2019/20 MG: amid a decline in production]. 2020. Retrieved March 20, 2021. <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1506102>.
13. Khatefov E.B., Shcherbak V.S. *Maisovyeye, ikh filogeneticheskiye svyazi i rol' v selektsii kukuruzy* [Maize, their phylogenetic relationships and role in the selection of maize] // *Rice growing.* 2017; 4 (37): 57–64.
14. Beadle G.W. The mystery of maize. *Field Mus. Nat. Hist. But.* 43. 1972. 2–11.
15. Iltis H. *Zea diploperennis* (Graminea): a new teosinte from Mexico / H. Iltis, J. Doebley, R. Guzman, B. Pary // *Sci.* 1979. V. 223. Pp. 186–187.
16. Iltis H.H., Doebley J.F. Taxonomy of *Zea* (Graminea) // Subspecific geterosis in the *Zea maize* L. complex and a generic synopsis // *Amer. J. Bot.* 1980. V. 67. № 6. Pp. 994–1004.
17. Mangelsdorf P.C. *Corn: its origing evolution and improvement.* Cambridge, Harv. Univ. Press., 1974. 262 p.
18. Köernicke F., Werner H. *Handbuch des Getreidenanes. 1. Die Arten und Varietäten.* Berlin. 1885. 12 p.
19. Sturtevant E. *Varieties of corn* / E. Sturtevant Washington, D. C: USDA Office of Exp. Sta. Bull. 1899. 220 p.
20. Shmaraev G.E. *Genetika kolichestvennykh i kachestvennykh priznakov kukuruzy* [Genetics of quantitative and qualitative traits of corn]. SPb. VIR. 1995.168 p.
21. Coe E.H., Neuffer M.G. The genetics of corn. In: *Corn and Corn Improvement*, Madison, American Society of Agronomy, - Inc., 1977. Pp. 111–223.
22. Anderson E., Culter H.C. *Rases of Zea Maiz: Their recognition and classification* // *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 1942. V. 29. Pp. 69–89.
23. Brieger F.G., Gurgel Y.T.A., Paterniani E., Blumenschein A., Alleoni M.R. *Races of maize in Brazil and other eastern South American countries.* – *Nat. Acad. Sci., Nat. Res. Council Publ.*, 1958. 593 p.
24. Wellhausen E.L., Roberts L.M., Hernandez X. In collab. With Mangelsdorf P.C. *Rases of maize in Mexico* – *The ussey. Inst. Harvard. Univ.* 1952. Pp. 115–121.
25. Brandolini A. *European races of maize* / A. Brandolini // *Ann. Corn and Sorghum Ind. Res. Conf.* 1969. V. 24. Pp. 36–48.

26. Mangelsdorf P.C. Corn: its origing evolution and improvement. Cambrige, Harv. Univ. Press., 1974. 262 p.
27. Grobman A., Salhuana W., Sevilla R. In collaboration with Mangelsdorf P.C. Races of maize in Peru / Nat. Acad. Sci., Nat. Res. Coyncil. 1961. Publ. 915.
28. Anderson E., Brown W.L. Origin of Corn Belt maize and its genetic significance, in Heterosis. Iowa state Col. Press. Ames. 1952.
29. Brown W. Races of com / W. Brown, M. Goodman // Corn and com improvement / G.F. Sprague ed. Madison, Wisconsin: American Society of Agronomy, 1977. Pp. 49–88.
30. Goodman M. The races of maize: IV. Tentative grouping of 219 Latin American races / M. Goodman M, R. Bird // Economic Botany. 1977. V. 3. № 1. Pp. 204–221.
31. Galinat W.C. Form and function of plant structures in the American Maydeae and their significance for breeding // Economic Botany. 1963. V. 17. Pp. 51–59.

SOME HISTORICAL ASPECTS OF SYSTEMATICS OF ZEA MAYS L. SPECIES

E.B. KHATEFOV^{1,2}, A.R. KOTSEVA¹, V.S. SHCHERBAK³

¹ Scientific and educational center

Federal public budgetary scientific establishment «Federal scientific center
«Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»
360002, KBR, Nalchik, 2 Balkarova str.

E-mail: kbncran@mail.ru

² N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources
190000, St. Petersburg, 42, 44, Bolshaya Morskaya Street

³ National Grain Center named after P.P. Lukyanenko
350012, Krasnodar region, Krasnodar, Central estate KNIISH
E-mail: kniish@kniish.ru

The intraspecific taxonomy of corn has been causing controversy and discussion among scientists for over 120 years, and to this day there is no consensus on its division into groups. The purpose of this historical review is to explain some aspects in the approaches to the taxonomy of corn in different historical periods of its study. An explanation is given for some distortions in the taxonomy of maize that arose in the absence of any other alternative classifications based on the taxonomy of Sturtevant and his followers at the beginning of the 20th century. The erroneousness of constructing a taxonomy based on individual mutations of the endosperm of maize is shown. Alternative variants of the taxonomy of corn are described, based on the division into races proposed by Anderson and Cutler and improved by Wellhausen et al. On the basis of the quantitative traits of the plant and ear, Mangelsdorf on the basis of genealogical relationships between races and their historical sequence of origin, Goodman and Byrd in terms of their economic importance ... On the basis of 30 literary sources, an analysis of the historical dynamics of the intraspecific taxonomy of maize and attempts to divide it into different groups and races in the 20th century has been carried out. As a result of the research carried out in literary sources, it was proposed to abandon the Sturtevant system, as erroneous and no longer relevant for further use in breeding and genetic studies of corn. The use in breeding of the full potential of genetic polymorphism of the species Zea mays L., based on taxonomy for wild relatives and exotic races, will significantly increase its efficiency in improving the economic traits of hybrid corn.

Keywords: corn, wild relatives, teosinte, tripsacum, exotic races, maize.

Received by the editors 25.05.21

For citation. Khatefov E.B., Kotseva A.R., Shcherbak V.S. Some historical aspects of systematics of Zea Mays L. Species // News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS. 2021. No. 4 (102). Pp. 46-54.

Сведения об авторах:

Хатефов Эдуард Балилович, д.б.н., Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова.

190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44.

Профессор кафедры «Интеллектуальные агроэкосистемы» научно-образовательного центра Кабардино-Балкарского научного центра РАН.

360002, КБР, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2.

E-mail: haed1967@ Rambler.ru

Коцева Аlesia Руслановна, аспирант научно-образовательного центра Кабардино-Балкарского научно-образовательного центра РАН.

360002, КБР, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2.

E-mail: alesia.koseva.79@mail.ru

Щербак Виктор Семенович, к.б.н., Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко.

350012, Краснодарский край, г. Краснодар, Центральная усадьба КНИИСХ.

E-mail: kniish@kniish.ru

Information about the authors:

Khatefov Eduard Balilovich, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR).n.a. N.I. Vavilov.

19000042, St. Petersburg, 42, 44, Bolshaya Morskaya Street.

Professor of the Department of "Intelligent Agroecosystems" Scientific and Educational Center of KBSC RAS.

360002, KBR, Nalchik, 2 Balkarova str.

E-mail: haed1967@ Rambler.ru

Kotseva Alesia Ruslanovna, postgraduate student of the Scientific and Educational Center of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.

360002, KBR, Nalchik, 2 Balkarova str.

E-mail: alesia.koseva.79@mail.ru

Shcherbak Viktor Semyonovich, Candidate of Biological Sciences. National Grain Center named after P.P. Lukyanenko.

350012, Krasnodar region, Krasnodar, Central estate of Krasnodar Agricultural Research Institute.

E-mail: kniish@kniish.ru