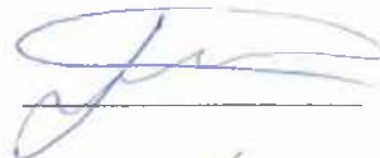


СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Супрунов Анатолий Иванович,
заведующий отделом селекции
и семеноводства кукурузы,
доктор сельскохозяйственных наук,



Перевязка Дмитрий Сергеевич,
ведущий научный сотрудник отдела
селекции и семеноводства кукурузы,
кандидат сельскохозяйственных наук



Лемешев Николай Александрович,
ведущий научный сотрудник отдела
селекции и семеноводства кукурузы,
кандидат сельскохозяйственных наук



Новичихин Андрей Петрович,
старший научный сотрудник отдела
селекции и семеноводства кукурузы,
кандидат сельскохозяйственных наук



Люлюк Илья Романович,
научный сотрудник отдела
селекции и семеноводства кукурузы,



ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ.....	2
РЕФЕРАТ.....	4
Методика изучения селекционно-значимых признаков гибридов кукурузы.....	11
Цветение генеративных органов.....	11
Морфологические признаки гибридов кукурузы.....	12
Биометрические измерения початка.....	13
Биохимический анализ зерна.....	14
Учёт заболеваний кукуруз.....	15
Учёт показателей урожайность и уборочная влажность зерна.....	17
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	20

РЕФЕРАТ

Кукуруза – однолетнее травянистое растение семейства злаковые. Может достигать высоты 3-ёх и более метров. Растение раздельнополое, однодомное. Мужское соцветие – метёлка, состоит из главной (центральной оси) и придаточных (боковых осей). Женское соцветие – початок, состоящий из стержня, на котором расположено чётное количество рядов зерновок, и видоизменённых листьев, которые плотно оборачивают початок. Стебель кукурузы состоит из 10–12 надземных междоузлий, разделенных стеблевыми узлами. Его высота у самоопыленных линий и гибридов колеблется от 1,2 до 3,5 м. Количество листьев на растении составляет 12–14 у раннеспелых, 15–16 у среднеранних, 17–18 у среднеспелых, 19–20 у среднепоздних, 21–23 шт. у позднеспелых форм. Корневая система мочковатая, сильно разветвленная, проникающая на глубину 150–250 см. Количество початков определяется сортовыми особенностями и условиями произрастания и может составлять 1–3 шт. на одном растении. В початке гибрида обычно формируется от 400 до 600 зерен.

Кукуруза предъявляет повышенные требования к факторам внешней среды и, прежде всего, к водно-физическим свойствам почвы, содержанию в ней элементов минерального питания в доступных формах, влаге, температуре, свету. В начальный период, до образования первого надземного стеблевого узла, кукуруза растет очень медленно. Затем темпы роста постепенно увеличиваются, достигая максимума перед выметыванием метелки – до 10–12 см в сутки при благоприятных условиях. После цветения рост растений в высоту прекращается. В формировании урожая кукурузы есть два критических периода – фаза 2–3-го листа, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6–7 листьев, когда определяется размер початка. Наиболее важные фазы в развитии скороспелых, среднеспелых и позднеспелых гибридов кукурузы, следующие: 1) формирование метелки, которое происходит у раннеспелых в фазах 4–7, среднеспелых – 5–8 и среднепоздних – 7–11 листьев; 2) формирование початка – соответственно в фазах 7–11, 8–12 и 11–16 листьев. За 10 дней до выметывания метелки и спустя 20 дней после окончания цветения растения накапливают до 75 % органической массы. Засуха, переувлажнение почвы, недостаток минерального питания в период цветения ухудшают оплодотворение, снижают озернёность початков. Максимальное количество сырой массы у растений отмечается в фазе молочной спелости, сухого вещества – в конце восковой спелости.

Кукуруза относится к числу теплолюбивых культур. Дружные всходы её появляются при температуре почвы на глубине заделки семян 10–12⁰С. Оптимальная температура для роста растений 22–30⁰С, рост прекращается при максимуме 45–47⁰С. Со времени начала цветения метелок и появления нитей на початках температура свыше 30⁰С неблагоприятна, а свыше 35⁰С нарушает цветение и оплодотворение, сокращается период жизнеспособности пыльцы, подсыхают нити початков. Оптимальная температура для роста и развития кукурузного растения во второй половине вегетации (от цветения до созревания) 22–23⁰С. Заморозки до – 4⁰С приводят к гибели всходов, до – 3⁰С снижают всхожесть семян.

Кукуруза требовательна к плодородию почвы и максимальную урожайность формирует при её возделывании на почвах с глубоким залеганием плодородного слоя, хорошей водоудерживающей способностью и водопроницаемостью. Оптимальная реакция почвенного раствора близка к нейтральной рН 6,5–7,5. На создание одной тонны зерна кукуруза потребляет 25–27 кг азота, 8–9 кг фосфора и 20–22 кг калия. Растения должны быть обеспечены элементами питания в течение всего периода вегетации.

Потребность в азоте у кукурузы усиливается за 1–2 недели до выметывания метелки и достигает максимума в период цветения. Важно также обеспечить нормальное питание в начале роста, когда закладываются репродуктивные органы, а также во второй половине вегетации, когда формируется зерно.

При недостатке азота листья формируются мелкие, светло-зеленой и желтовато-зеленой окраски, постепенно они желтеют и засыхают. Признаки дефицита азота больше заметны на нижних листьях. Если голодание продолжительное, початки образуются мелкие, или не образуются вовсе. Потребление фосфора протекает более равномерно. Растение чувствительно к его недостатку уже в начале роста. Усиленное поглощение фосфора происходит после выметывания метелки, максимальное – в период цветения. При недостатке фосфора листья становятся темно-зелеными, с краев приобретают фиолетовую окраску, начиная с верхушки, становятся коричневыми и отмирают. Признаки также больше заметны на нижних листьях. Початки образуются небольшие, часто уродливой формы с искривленными рядами зерен.

Калий поглощается растениями до фазы цветения. Его потребление усиливается за 2–3 недели до выметывания метелки и достигает максимума в период выметывания. При недостатке этого элемента края нижних листьев становятся коричневыми и засыхают. Любопытно, что на глинистых почвах признаки калийного голодания не проявляются.

Кукуруза особо чувствительна к недостатку цинка в почве. Признаки цинкового голодания начинают проявляться в фазе 6–7 листьев. Между зелеными жилками листа образуются светлые желтоватые полосы, в дальнейшем на нижних листьях появляются красновато-фиолетовые пятна. По мере роста признаки могут сглаживаться, но початки образуются мелкие, плохо развитые. Хлороз, связанный с недостатком цинка, чаще проявляется на почвах с повышенным содержанием подвижного фосфора, или при внесении высоких доз фосфорных удобрений. Это характерно для районов в большей степени северной зоны края на обыкновенных черноземах и чаще при размещении в севообороте после сахарной свеклы.

Кукуруза – одна из самых древних злаковых культур в мире. Отличительная особенность данной культуры заключается в широте возможностей её применения, начиная с применения в пищевой и заканчивая различными отраслями химической и фармацевтической промышленности. Данная культура занимает значительные площади посевов ведущих агрономических стран таких как: Россия, США, Китай, Индия, Бразилия, Аргентина и многие другие. Кукуруза является хорошим предшественником для злаковых культур, например, для пшеницы. Уникальность данной культуры заключается в высоком потенциале урожайности.

Селекция – одно из важнейших направлений реализации адаптивной интенсификации растениеводства. Успешные решения в этой области, в значительной степени, определяются созданием нового исходного материала с использованием источников и доноров важнейших признаков и свойств культуры, а также применения современных селекционных методов и подходов с последующим включением его в процесс гибридизации. Одним из путей решения данной проблемы является создание гибридов кукурузы, совмещающих в себе высокую урожайность с адаптивностью, которая невозможна без изучения закономерностей изменчивости основных морфо – биологических признаков, связанных с продуктивностью в конкретных климатических условиях.

В настоящее время перед селекционерами стоит задача по созданию высокопродуктивных, устойчивых к стрессовым условиям и обладающих низкими показателями величины уборочной влажности зерна гибридами кукурузы. Опыты, проводимые в селекционных учреждениях различных стран, показали, что предел по зерновой продуктивности еще не достигнут. Залогом успешной селекции является работа по созданию и использованию в новых гибридах качественного исходного материала.

В структуре посевных площадей сельхозтоваропроизводителей возделывается достаточно широкий перечень различных гибридов кукурузы

отечественной селекции, а в свою очередь, возделываемые гибриды отличаются универсальностью своего использования: различным периодом вегетации – могут высеваться в разных агроклиматических зонах Российской Федерации, а также различным направлением использования – силос, товарное зерно, силосно-зерновые (универсальные), восковидные – источник амилопектина, пищевые – гибриды сахарной и лопающейся кукурузы, а также высокомасличные гибриды кукурузы.

Работа содержит: 21 страницу, 5 рисунков.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, фенологические признаки, урожайность, уборочная влажность, биометрия.

Цель работы: всестороннее изучение районированных и перспективных гибридов кукурузы различных групп спелости в различных агроклиматических зонах Российской Федерации по наиболее ценным селекционно-значимым признакам, связанным с урожайностью, устойчивостью к стрессовым условиям и влагоотдачей изучаемых гибридов кукурузы.

Методы и наблюдения: в данной работе представлены методы оценки 28 селекционно-значимых признаков изучаемых гибридов кукурузы:

1. Полное появление всходов, дата
2. Густота стояния, шт.
3. Цветение метёлки, дата
4. Цветение початка, дата
5. Высота растений, см
6. Высота прикрепления первого початка, см
7. Число початков на растении, шт.
8. Длина початка, см
9. Количество рядов початка, шт.
10. Количество зёрен в ряду, шт.
11. Диаметр початка, см
12. Масса початка, г
13. Масса зерна с початка, г
14. Масса 1000 зёрен, г
15. Диаметр стержня, см
16. Выход зерна с початка, %
17. Содержание крахмала, %
18. Содержание белка, %
19. Содержание жиров, %
20. Пузырчатая головня, (количество поражённых растений), шт.
21. Пыльная головня, (количество поражённых растений), шт.

22. Фузариоз початка, (% поражения початка)
23. Нигроспоровоз початка, (% поражения початка)
24. Диплодиоз початка, (% поражения початка)
25. Урожайность зерна т/га, при 14% вл.
26. Уборочная влажность зерна, %
27. Тип зерна (кремнистое, зубовидное, промежуточный тип).
28. Количество обёрток початка.

Термины и определения:

Полное появление всходов – это фаза развития растений, когда абсолютное число растений уже появились над землёй. Для кукурузы и применимо для данной методики указывается фаза двух полностью развернувшихся листочков.

Густота стояния – это количество растений на единице площади посевов.

Цветение метёлки – это процесс формирования пыльцы (пыльцевых зёрен) в пыльниках метёлки и её выброс. Метелка — мужское соцветие кукурузы, которое отвечает за опыление женских цветков-початков.

Цветение початка – это процесс, при котором у каждого женского цветка формируется пестик с крупной завязью и длинным тонким столбиком, который выходит за пределы обёртки.

Высота растения – это кратчайшее расстояние от верхних, хорошо развитых листьев до субстрата (почвы, скальной поверхности и т. п.).

Высота прикрепления первого початка – важный морфологический признак, определяющий технологичность уборки кукурузы на зерно и силос. Он тесно сопряжён с высотой растений, влияет на устойчивость к полеганию и является показателем технологичности при уборке.

Число початков на растении – количество образующихся початков на растении кукурузы.

Длина початка – расстояние от основания до конца початка кукурузы.

Количество рядов початка – параллельные ряды зерновок на початке. Количество рядов всегда чётное.

Количество зёрен в ряду – количество зерновок в отдельно взятом ряду початка.

Диаметр початка – расстояние между двумя противоположными точками окружности параллельных рядов зерновок.

Масса початка – масса всех зерновок початка включая стержень.

Масса зерна с початка – масса всех зерновок початка.

Масса 1000 зёрен – показатель, который используют при оценке выполненности и крупности зерна. Чем крупнее зерно, тем лучше оно выполнено, тем больше численное значение массы 1000 зёрен.

Диаметр стержня – расстояние между двумя противоположными точками окружности обмолоченного или пустого стержня початка кукурузы.

Выход зерна с початка – рассчитывается как отношение массы зерна с початка умноженное на 100 % и делённое на массу початка.

Содержание крахмала – процентное содержание крахмала в зерне кукурузы.

Содержание белка – процентное содержание белка в зерне кукурузы.

Содержание жиров – процентное содержание жиров в зерне кукурузы.

Пузырчатая головня кукурузы – грибное заболевание, которое поражает все части растения, кроме корней. Встречается практически во всех регионах возделывания кукурузы.

Пыльная головня кукурузы – заболевание растений грибной природы, поражает преимущественно репродуктивные органы: метёлки и початки.

Фузариоз початка – грибное заболевание, которое поражает початки и зёрновки кукурузы. Сильно поражённые початки не имеют хозяйственной ценности и при хранении быстро разрушаются.

Нигроспороз початка – грибное заболевание кукурузы. Поражаются початки, репродуктивные почки, реже листовые влагалища и стебли. Сильно поражённые початки не имеют хозяйственной ценности и при хранении быстро разрушаются.

Диплодиоз початка – грибное заболевание кукурузы. Ярче всего симптомы поражения проявляются именно на початках. На их нижней части формируется сплошной слой ватообразного налета, который быстро распространяется на прилегающие к початку обертки. По мере усиления поражения початки сморщиваются, их развитие сильно тормозится, они легко разламываются при минимальных физических усилиях.

Урожайность зерна – это количество продукции растениеводства с единицы посевной площади.

Уборочная влажность зерна – это количество содержащейся в зерне гигроскопической (свободной и связанной) воды, выраженное в процентах к массе зерна.

Тип зерна – определяется по форме, цвету и свойствам эндосперма зерновки. Выделяют несколько основных типов кукурузного зерна: зубовидный, кремнистый, крахмалистый, восковидный и др.

Количество обёрток – группа видоизменённых листьев, окружающих початок кукурузы. В среднем их количество составляет 7-12 штук.

Необходимое оборудование: Для проведения указанного перечня фенологических наблюдений необходимо иметь некоторое оборудование: линейка, штангенциркуль, весы лабораторные с шагом измерения 1 г., полевую линейку 3,5 м., журнал для учёта фенологических признаков, персональный компьютер с предустановленным пакетом офисных программ для проведения статистических расчётов, селекционный комбайн, селекционную сеялку, ручную сажалку, сумочки, влагомер, инфракрасный анализатор зерна.

Результаты работы: разработан комплекс взаимодополняющих методик, обеспечивающих точную, воспроизводимую и сравнительную оценку фенотипических признаков гибридов кукурузы. Методики включают детальное описание необходимого оборудования, инструментов, пошаговых процедур проведения измерений и формул для расчёта итоговых показателей. Представленные протоколы позволяют стандартизировать процесс фенотипирования в селекционных питомниках и исследовательских опытах, что способствует повышению эффективности отбора перспективных генотипов.

Методика изучения селекционно-значимых признаков гибридов кукурузы

В представленной работе рассматриваются методики оценки данных показателей, согласованных между шестью организациями-участниками программы: ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко, ФГБНУ «Белгородский Федеральный научный центр РАН», ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет», ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы», ФГБНУ «Кабардино-Балкарский научный центр РАН», ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет». Представленные селекционно-значимые признаки были подобраны таким образом, чтобы отвечать современным требованиям по селекции кукурузы и создавать на их основе высокопродуктивные гибриды кукурузы силосно-зернового назначения с устойчивостью к неблагоприятным условиям.

Экологическое испытание кукурузы на зерно и селекционно-значимые признаки проводят на делянках с учетной площадью 9,8 м² при трёхкратной повторности. Гибриды каждой группы испытывают со своими стандартами при оптимальном количестве растений на гектар для выбранной зоны проведения исследований. В качестве стандартов будут использованы гибриды кукурузы краснодарской селекции ФАО 170-199 – Краснодарский 194 МВ, ФАО 200-250 – Краснодарский 230 АМВ, ФАО 250-299 – Краснодарский 291 АМВ и ФАО 300 – 399 – Краснодарский 370 МВ. Посев проводят пунктирным способом с заданным (со страховой надбавкой 10-15%) количеством семян на погонный метр. При проведении ручного посева для обеспечения необходимой густоты стояния проводят проверку количества растений после всех уходовых работ, рекомендованных для выбранной зоны возделывания и вручную удаляют лишние растения для обеспечения требуемой густоты стояния.

При проведении фенологических учётов изучаются все селекционно-значимые признаки, являющиеся основой для создания высокопродуктивных гибридов кукурузы. Работу в данном направлении необходимо начинать с даты полного появления всходов:

Необходимое оборудование: журнал учёта признаков.

1. Полное появление всходов. Предлагается фиксировать по двум полностью развернувшимся видимым листочкам на делянке, когда данный показатель составляет не менее 50 % взошедших растений изучаемых гибридов кукурузы (признак № 1).

2. Густота стояния. Учет данного показателя предлагается проводить, непосредственно, перед началом уборки подсчитывая количество растений на

делянке во всех повторностях. Густоту стояния растений учитывают перед уборкой делянок опытных гибридов кукурузы. Подсчитывают все растения на учетной части делянок всех повторений и определяют фактическую густоту стояния растений по каждому гибриду в пересчете на гектар, путем деления общего числа растений со всех повторений на суммарную учетную площадь делянок и умножения на 10000. Подсчёт густоты стояния будет проводится перед уборкой.

Цветение генеративных органов. Метёлка. Початок (признаки 3-4).

Необходимое оборудование: журнал учёта признаков.

3. Цветение метёлки. Дата цветения метёлки изучаемых гибридов кукурузы необходимо фиксировать при цветении 50 % и более растений на опытных делянках в трёх повторностях.

4. Цветение початка. Дата цветения початка изучаемых гибридов кукурузы необходимо фиксировать при цветении 50 % и более растений на опытных делянках в трёх повторностях.

Для фиксации дат цветения генеративных органов (метёлки и початка) используются все изучаемые повторности каждого опытного гибрида. Дата цветения метёлки фиксируется в случае цветения 50 % и более метёлок на делянке каждой из повторностей. Цветение початка отмечается аналогично, когда на учётной делянке наблюдается появлений 50 % и более рылец початка.

Морфологические признаки гибридов кукурузы. Высота растения. Высота прикрепления первого початка. Количество початков на растении (признаки 5-7).

Необходимое оборудование: полевая линейка 3,5 м; журнал учёта признаков.

5. Высота растений. Перед выбрасыванием метелок на каждой делянке закрепляют для наблюдений по 10 типичных растений, расположенных на двух рядах в середине делянки, всего 30 растений по гибриду. Учеты проводят только по главному стеблю. В случае выпадения одного или нескольких закрепленных растений их заменяют таким же количеством растений, выделяемых в том же ряду. Во всех повторностях, но не позже фазы молочно-восковой спелости по 10 растениям (выделенным из 30 растений) учитывают: — высоту растений в сантиметрах. При определении высоты растения измеряют расстояние от поверхности почвы до верхушки метелки.

6. Высота прикрепления первого початка. Высоту прикрепления верхнего (первого) початка необходимо фиксировать от земли и до междоузлия прикрепления початка к стеблю. Перед выбрасыванием метелок на каждой делянке закрепляют для наблюдений по 10 типичных растений, расположенных на двух рядах в середине делянки, всего 30 растений по гибриду. Учеты проводят только по главному стеблю. В случае выпадения одного или нескольких закрепленных растений их заменяют таким же количеством растений, выделяемых в том же ряду. Во всех повторностях, но не позже фазы молочно-восковой спелости по 10 растениям (выделенным из 30 растений) учитывают высоту прикрепления первого початка от земли и до междоузлия прикрепления початка к стеблю.

7. Число початков на растении. Перед выбрасыванием метелок на каждой делянке закрепляют для наблюдений по 10 типичных растений, расположенных на двух рядах в середине делянки, всего 30 растений по гибриду. Учеты проводят только по главному стеблю. В случае выпадения одного или нескольких закрепленных растений их заменяют таким же количеством растений, выделяемых в том же ряду. Во всех повторностях, но не позже фазы молочно-восковой спелости по 10 растениям (выделенным из 30 растений) учитывают число початков на растении.

Биометрические измерения початка. Длина початка. Количество рядов початка. Количество зёрен в ряду початка. Диаметр початка. Диаметр стержня. Масса початка. Масса зерна с початка. Масса 1000 зёрен. Выход зерна с початка. (признаки № 8-16; 27, 28).

Необходимое оборудование: линейка; штангенциркуль; весы лабораторные с шагом измерения 1 грамм; журнал учёта признаков.

Для проведения биометрических измерений початка отбираются 10 типичных початков с наиболее удачной повторности, пригодной для проведения измерений. Запрещается использовать крайние початки из-за наличия краевого эффекта. Початки убираются в обёртках для дальнейшей фиксации количества обёрточных листьев.

8. Длина початка измеряется прикладыванием початка к линейке и фиксацией целого числового значения в сантиметрах от основания стержня до начала початка.

9. Количество рядов початка учитывается на всех 10 отобранных початках. При подсчёте данного признака необходимо помнить, что на кукурузном початке формируется чётное количество рядов.

10. **Количество зёрен в ряду** початка учитывается на всех 10 отобранных початках. При подсчёте данного признака подсчитываются все зерновки с определённого ряда початка.
11. **Диаметр початка** фиксируется в центральной части озернённого початка штангенциркулем.
12. **Масса початка** учитывается для каждого из 10 отобранных початков. Данный учёт производится без обёрточных листьев.
13. **Масса зерна с початка** учитывается для каждого из 10 отобранных початков. Початок обмолачивается, все зерновки собираются, ссыпаются на весы и взвешиваются.
14. **Масса 1000 зёрен** определяется для 10-початков, из зерна обмолоченных 10 початков по следующей методике: отбирается две пробы по 500 зёрен, далее пробы взвешиваются. Если зерно удовлетворяет количественные нормы, массу первой и второй проб суммируют. Полученный результат и будет показателем массы тысячи зёрен.
15. **Диаметр стержня** фиксируется в центральной части обмолоченного початка штангенциркулем.
16. **Выход зерна с початка** учитывается по формуле: масса зерна с початка умножить на 100 % и разделить на массу початка. Расчёт производится для 10 початков. Конечный результат выражается в процентах.

После проведения биометрии и обрывки 10 початков с одной повторности подсчитывается урожайность по массе зерна с определенной делянки и прибавляется к учётному показателю «урожайность зерна» после уборки.

Биохимический анализ зерна. Содержание крахмала, %. Содержание белка, %. Содержание жиров, % (признаки № 17-19).

Необходимое оборудование: инфракрасный анализатор; журнал учёта признаков.

Биохимический анализ зерна, включающий в себя процентное содержание белков, жиров и крахмала в зерне опытных гибридов кукурузы, проводится на биохимическом анализаторе зерна Perten IM 9500 или приборе, аналогичном ему по методике определения данных биохимических показателей. Для определения биохимических показателей зерна отбирается навеска 500 грамм зерна, оставшегося после обмолота 10 початков при проведении биометрических учётов. В случае отсутствия прибора каждая проба насыпается в свой пакет, плотно закрывается и отправляется в НЦЗ им. П.П. Лукьяненко для дальнейшего анализа образцов. Для проведения

биохимического анализа зерна предлагается использовать анализатор Perten IM 9500. Данный аппарат проводит измерения согласно ГОСТ 32040-2012.

Учёт заболеваний кукурузы. Пузырчатая головня. Пыльная головня. Фузариоз початка. Нигроспороз початка. Диплодиоз початка (признаки № 20-24).

Необходимое оборудование: журнал учёта признаков.

Фиксацию пузырчатой и пыльной головни проводят, непосредственно, перед уборкой опытных делянок изучаемых гибридов кукурузы. Фиксацию данных болезней проводят по всем повторностям опыта.

20. Пузырчатая головня имеет следующее проявление: на любой части растения проявляются желваки различной формы и величины, беловато-розовые или зеленовато-желтые, заполненные вначале белой мякотью, затем черно-оливковой пылящей массой спор (рисунок 1).

21. Пыльная головня имеет следующее проявление: поражаются только метелки и початки. Мужские и женские соцветия разрушаются, превращаясь в черную пылящую массу спор; вместо початка образуется овально-конусовидный желвак, состоящий из массы спор, снаружи покрытый обертками початка. Учёт данных болезней проводится по проценту поражённых растений, который высчитывается исходя из количества поражённых растений делянки (рисунок 2).



Рисунок 1. Проявление пузырчатой головни кукурузы.



Рисунок 2. Проявление пыльной головни кукурузы.

Следующие болезни, вносящие значительный вклад в снижение зерновой продуктивности гибридов кукурузы – диплодиоз, нигроспороз и фузариоз початков. Данные заболевания имеют следующие фенотипические проявления.

22. Фузариоз - на початках очаги паутинистого налета гриба бледно-розового цвета. В центре очага зерновки разрушены. На стержне пораженного початка на поперечном и продольном срезах грязно-розово-бурое окрашивание. Примерное фенотипическое проявление данных грибных заболеваний представлено на рисунке 3.

23. Нигроспороз - на початках и зерновках черный, точно распыленный, порошастый налет. Стержень початка приобретает синеватый оттенок и расщепляется; зерновки щуплые. Сильно пораженные початки часто недоразвиты и легковесны. Примерное фенотипическое проявление данных грибных заболеваний представлено на рисунке 3.

24. Диплодиоз - на нижнем конце початка сплошной белый, ватообразный налет, распространяющийся на внутренние обертки. Сильно пораженные початки сморщены, хрупкие. Зерновки серого или коричневого цвета, легко крошатся. На зерновках и обертках, а также внутри стержня мелкие черные точки — пикниды. Примерное фенотипическое проявление данных грибных заболеваний представлено на рисунке 3.

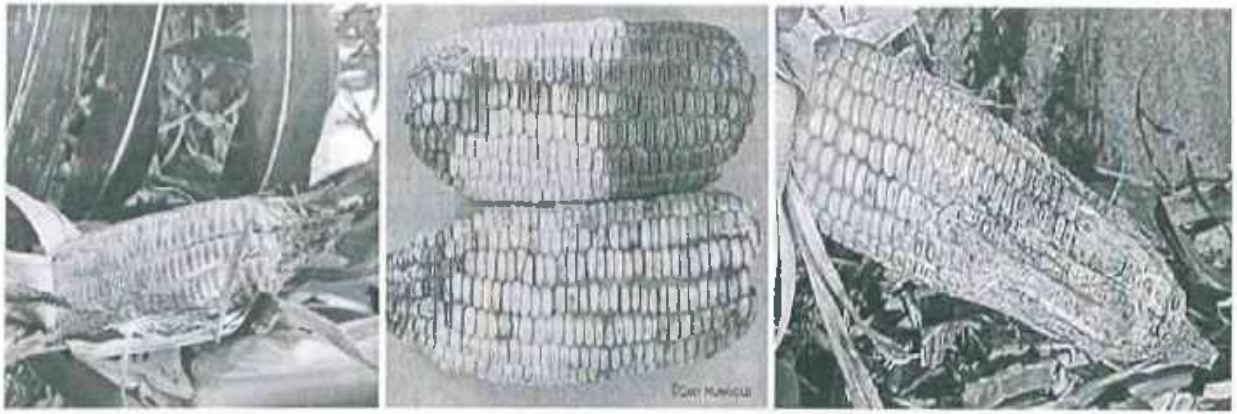


Рисунок 3. По порядку: Диплодиоз, нигроспороз, фузариоз початков кукурузы.

Диплодиоз, нигроспороз и фузариоз початка необходимо фиксировать при проведении биометрии початка. Расчет поражения производить по следующей формуле (рисунок 4):

Пробу разбирают по степени поражения поверхности и рассчитывают развитие болезни по формуле:

$$A = \frac{(a_1 \cdot n_1) + \dots + (a_n \cdot n_n)}{N}$$

где A — развитие болезни, %;
 $a_1 \dots a_n$ — процент пораженной поверхности початка: 10, 20, 30, 40, 50... 100;
 $n_1 \dots n_n$ — число початков, пораженных на определенный %;
 N — число початков в пробе.

Рисунок 4. Формула расчёта поражения початков кукурузы.

Учёт показателей урожайность и уборочная влажность зерна.

Необходимое оборудование: журнал учёта признаков, селекционный комбайн, персональный компьютер для проведения статистической обработки. Если уборка будет проводиться вручную, то необходимо иметь сумочки для сбора початков, влагомер.

25. Урожайность зерна – фиксация данного показателя осуществляется путём комбайновой уборки опытных делянок кукурузы всех повторностей. Либо проводится ручная обрывка всех початков делянки всех повторностей для дальнейшего обмолота и фиксации показателя урожайность зерна. Также после проведения биометрии и обрывки 10 початков с одной повторности подсчитывается урожайность по массе зерна с определенной делянки и

прибавляется к учётному показателю «урожайность зерна» после уборки к той повторности, откуда были взяты початки для анализа.

26. Уборочная влажность зерна фиксируется при комбайновой уборке опытных делянок кукурузы одновременно с фиксацией показателя урожайность зерна непосредственно селекционной техникой. Либо после ручной обрывки всех початков всех повторностей на опытных делянках с делянки с последующим приведением показателя уборочной влажности к 14 % показателю предлагается использовать методику однофакторного дисперсионного анализа, встроенную в пакет Microsoft Office Excel. Данная программа расчета имеется в НЦЗ им. П.П. Лукьяненко и будет передана всем участника.

27. Для учёта показателя «тип зерна» необходимо указать к какому типу зерно на початке гибридов кукурузы ближе всего – к кремнистому, зубовидному или промежуточному типу. Тип зерна – один из показателей, влияющих на динамику влагоотдачи гибридов кукурузы. Также необходимо выделять гибриды, имеющие «сильно зубовидное» зерно – длинные и плоские зерновки с ярко выраженной зубовидностью. Пример представлен на рисунке 5.



Рисунок 5. Типы зерновок кукурузы по порядку: кремнистый, зубовидный, «сильно» зубовидный.

28. Количество обёрток – важный признак для определения влагоотдачи гибридов кукурузы. Данный показатель предлагается учитывать при уборке початков на биометрию. Необходимо подсчитать количество обёрток, полностью закрывающих початок и указать их плотность (плотные либо рыхлые). В Центрально-Чернозёмном регионе данную работу необходимо проводить по бальной системе, так как климатические условия не позволяют проводить наблюдения на полностью созревших и готовых к уборке початках.

В связи с этим, для Центрально-Чернозёмного региона выбрана следующая методика: (1 балл -обёртки зелёные плотно прилегают; 2 балла -обёртки жёлто-зелёные плотно прилегают; 3 балла -обёртки жёлтые слегка рыхлые; 4 балла -обёртки желтые средней рыхлости по всей длине початка; 5 баллов - обёртки значительно раскрыты, видно 25-30% верхней части початка). Для Северо-Кавказского региона бальная система представлена следующим образом: 6 и менее обёрточных листьев – 5 баллов, 7-8 обёрточных листьев – 4 балла, 9-10 обёрточных листьев – 3 балла, 11-12 обёрточных листьев – 2 балла, 13 и более обёрточных листьев – 1 балл.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анализ элементов структуры урожая зерна новых гибридов кукурузы / Е. И. Деревлев, С. А. Хорошилов, П. С. Лавриненко [и др.] // Научное обеспечение интенсификации сельскохозяйственного производства в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием и Школы молодых учёных, Белгород, 20–21 июня 2024 года.
2. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый. Общая часть / под редакцией ФГБУ «Госсорткомиссия». – Москва.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2019 – 329 с.
3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй / под редакцией В.И. Головачёва, Е.В. Кириловской. – Москва.: Госагропром СССР, 1989 – 197 с.
4. Палапин, И. В. Влияние агроприемов в реализации биоресурсного потенциала кукурузы на черноземе, выщелоченном Западного Предкавказья / И. В. Палапин, В. П. Малаканова // Год науки и технологий 2021: Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 09–12 февраля 2021 года / Отв. за выпуск А.Г. Кошаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 417-418.
5. Перевязка, Д. С. Изучение биохимических показателей зерна новых раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы / Д. С. Перевязка, Н. И. Перевязка, А. И. Супрунов // Селекция, семеноводство, технология возделывания и переработка сельскохозяйственных культур : Материалы международной научно-практической конференции , Краснодар, 26–27 августа 2021 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Российская Академия Наук, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр риса». – Краснодар: Издательство "ЭДВИ", 2021. – С. 192-195.
6. Перевязка, Д. С. Изучение морфологических и биометрических характеристик новых раннеспелых и среднеранних дигамплоидных линий кукурузы и гибридов, созданных с их участием / Д. С. Перевязка, Н. И. Перевязка, А. И. Супрунов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 174. – С. 181-189.

7. Рекомендации по возделыванию кукурузы в Краснодарском крае: Методические рекомендации / П. П. Дьяченко, А. И. Трубилин, В. А. Кулик [и др.]; Российская Академия Сельскохозяйственных Наук, Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко. – Краснодар: ИП Тафинцев А.Г., 2006. – 24 с.
8. Технология возделывания кукурузы в Краснодарском крае: Рекомендации / И. М. Петренко, А. И. Трубилин, Н. А. Загорулько [и др.]; Российская Академия Сельскохозяйственных Наук, Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, Краснодарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. П.П. Лукьяненко, Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар: ООО "Агропромполиграфист", 2001. – 89 с.
9. Характеристика основных селекционных признаков новых линий кукурузы / А. В. Гульяшкин, Н. А. Лемешев, И. Р. Люлюк, А. А. Земцев // EurasiaScience: Сборник статей XXXII международной научно-практической конференции, Москва, 30 сентября 2020 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Актуальность.РФ", 2020. – С. 9-14.