

ВВЕДЕНИЕ

Территория России включает различные климатические зоны, значительная часть которых относится к районам неустойчивого земледелия характеризующихся недостатком или избытком влаги, низкими зимними или высокими летними температурами, засоленностью, заболоченностью или закисленностью почв и др. В этих условиях урожайность сельскохозяйственных культур во многом определяется их устойчивостью к неблагоприятным факторам среды конкретного сельскохозяйственного региона. К. А. Тимирязев отмечал «растения и посевы сельскохозяйственных культур, испытывая действие разных неблагоприятных факторов, проявляют устойчивость к ним как результат приспособления к исторически сложившимся условиям существования». Способность к эффективной защите от действия неблагоприятных абиотических и биотических факторов среды, устойчивость к ним возделываемых видов и сортов – обязательные свойства районированных в данном регионе сельскохозяйственных культур.

Кукуруза – одна из важнейших зерновых и кормовых культур в мире. Ее широкое распространение обусловлено высокой потенциальной урожайностью. В 2017 году мировой рынок кукурузы составил 1112 млн тонн, средний доход производителей этой культуры за последние десять лет вырос на 3,4% (www.ab-centre.ru). На протяжении последних трех лет в России наблюдается как спад, так и подъем производства кукурузы на зерно. В 2017 году в России было произведено 13 235,7 тыс. тонн кукурузы на зерно, что на 13,5% ниже объема производства предыдущего года. Основная доля посевных площадей культуры на зерно сосредоточена в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, но ее с успехом возделывают в более северных регионах: Среднем Поволжье и Южном Урале (Соколов, Вишнев, 2007; Панфилов, 2012; Соколов и др., 2013), Западной Сибири (Храмцов, Пунда, 2012), Центрально-Черноземном районе (Лицуков и др., 2012), Нечерноземье (Кияшко, 1992; Кузьмин и др., 2010; Герасимов и др., 2013; Волков и др., 2014), на дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь (Дудук, Болондзь, 2010). Главный фактор, лимитирующий формирование зерна кукурузы в северных широтах, – короткая продолжительность периода активной вегетации, т. е. скороспелость (Панфилов, 2012), поскольку скороспелые сорта и гибриды менее подвержены негативному действию пониженных температур в период созревания зерна, чем более позднеспелые (Yung, 2000).

Одной из главных причин снижения урожайности кукурузы в северных регионах является их недостаточная устойчивость к неблагоприятным факторам среды. И в первую очередь это возвратные ранневесенние холода и заморозки. Поэтому чрезвычайно важно знать основные показатели, которые могут характеризовать устойчивость растений к тем или иным неблагоприятным факторам среды.

Для определения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды используют разнообразные методы. В первую очередь – это визуальная диагностика состояния растений по фенотипическим признакам. Как правило, такие показатели используют при прямой оценке в полевых условиях (Генкель, Ситникова, 1953; Генкель, 1966; Кияшко, 1992).

Однако трудоемкость и продолжительность прямой оценки холодостойкости в полевых условиях вызвали необходимость разработки лабораторных методов диагностики устойчивости растений (Методическое руководство..., 1988; Кияшко, 1992). В основе этих методов лежат изменения физиологических и биохимических процессов, происходящих в растениях.

Установлено, что низкие температуры почвы отрицательно действуют на процесс прорастания зерновки кукурузы. При этом увеличивается расход пластических веществ на дыхание, нарушается деятельность ферментов, задерживаются процессы гидролиза, отмирает зародыш. В итоге снижается энергия прорастания и всхожесть, проростки появляются слабые и изреженные.

Различают два типа устойчивости кукурузы к низким температурам.

Холодостойкость – это способность растений противостоять пониженным (субоптимальным) температурам с повреждениями различной степени, в зависимости от температуры и длительности его воздействия на растения. Для кукурузы субоптимальной считают температуру ниже +15°C.

Заморозкоустойчивость – это воздействие на посевы температур от 3 до 4 градусов ниже 0°C в течение от нескольких часов до нескольких суток. Повреждения посевов морозами в большей степени зависит от рельефа поля, фазы развития растений, продолжительности воздействия низких температур, осадков и т. п. Морозостойкой кукурузы в природе не обнаружено, но в коллекции ВИР имеются отдельные образцы, способные быстро восстанавливаться и отрастать после гибели проростков от холода на начальных этапах органогенеза.

Кукуруза – теплолюбивое растение, но обладает достаточной холодостойкостью. Сорта кукурузы значительно отличаются по степени холодостойкости. Прорастание семян начинается при температуре +8... 10°C. Подвид зерна и группа спелости образца, по данным ФАО (Food and Agriculture Organization of the United Nations), не влияют на показатель холодостойкости.

Испытание на холодостойкость в полевых условиях более точно характеризует образцы кукурузы, чем лабораторная диагностика. Такое несовпадение оценок вызвано отсутствием в лабораторных условиях испытаний почвенных патогенных организмов, поражающих семена в полевых посевах. Известно 17 форм грибов, вызывающих гниль проростков кукурузы в неблагоприятных полевых условиях (Брежнев, Шмарев, 1972). Восемь из них относятся к видам *Pythium*, другие виды – *Gibberella zae* и *Diplodia zae* и несколько видов *Helminthosporium*.

Основной задачей селекционеров является изучение наследственных различий по холодостойкости кукурузы и последующий отбор холодостойких генотипов для вовлечения в селекционный процесс. Признак холодостойкости наследуется по типу неполного доминирования, и в большей степени зависит от материнского компонента. Поэтому, присутствие 2/3 материнского генома в триплоидном эндосперме лучше обеспечивает начальные этапы прорастания семени в неблагоприятных условиях (Хатефов, 2011). Объективная оценка генотипов кукурузы в полном объеме признаков, контролирующих его устойчивость к неблагоприятному воздействию низких температур, возможна при сочетании полевых и лабораторных методов исследований.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Материалы и оборудование.....	7
Методика диагностики холодостойкости образцов кукурузы	7
Список литературы.....	13