

УДК 633.15:631.547.15

Донич Р. Г., Спыну В. В., Спыну А. Г.

Национальный центр исследований и производства семян

e-mail: pantelimon.borozan@yahoo.com

ОЦЕНКА СЕМЯН ИНБРЕДНЫХ ЛИНИЙ РАННЕСПЕЛОЙ КУКУРУЗЫ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ПОЧВЫ

Селекционные программы по созданию раннеспелых гибридов кукурузы для зон с лимитирующими тепловыми ресурсами обычно сопровождаются исследованиями по выявлению генотипов с высокой всхожестью и энергичным прорастанием семян в холодных и сырых почвах, мощными всходами и интенсивным стартовым ростом. Это свойство, при отсутствии возбудителей гнили семян, получило название весенней холодостойкостью [1]. Генетическая природа наследования холодостойкости сложна и определяется взаимодействием множественных почвенно-климатических факторов. Многочисленные публикации подтверждают высокую степень наследования холодостойкости семян по материнской линии, преобладание аддитивного типа взаимодействия генов и более высокую частоту встречаемости толерантных образцов среди кремнистого подвида кукурузы. Основными показателями холодостойкости служат лабораторная всхожесть семян при методе холодного проращивания и полевая всхожесть при ранних сроках посева. Оба метода имеют специфические особенности, экспериментальные данные хорошо коррелируют и более эффективным считается оценка в полевых опытах генотипов отобранных при лабораторном холодном проращивании [2,3].

Исследования, проводимые в 2022-2024 годы, включали линии рабочей коллекции, классифицированные в гетерозисные группы и используемые для синтеза гибридов кукурузы ФАО 160-300. Опыты были заложены на делянках площадью 5 кв. метров с высевом по 100 непротравленных семян в двух повторениях в последние дни марта, соответственно – 31.03, 30.03 и 29.03 (сверххранний посев) и середине апреля – 15.04, 14.04 и 12.04 (ранний посев). Температура почвы на глубине 10 см в первой декаде апреля составила 8,0°C с интервалом 5,3 – 11°C в 2022 г., 5,6°C с вариацией 4,0 – 7,0°C в 2023 г и 11,5°C в интервале 7,5 – 14,8°C в 2024 году. Средняя температура почвы составила по годам, соответственно, 7,2°C, 8,0°C, 14,2°C во второй декаде и 10,1°C, 9,6°C, 11,8°C в последней декаде апреля. В 2022-2023 годы появление всходов в сверххраннем посеве отмечено на 29 день с вариацией в интервале 27-34 дней и на 19 день в следующий срок посева. Более теплые условия 2024 года способствовали сокращению периода прорастания семян на 3 - 4 дня в первом сроке и на 1 - 2 дня во втором сроке посева. Учеты динамики выхода колеоптиля на поверхности почвы в сверххраннем сроке 2023 года констатировали запаздывание на 2 – 4 дня появления всходов у линий с твердой консистенцией зерна из гетерозисных групп Еврофлинт и Ланкастер, явление, видимо,

связанное с более медленным процессом набухания зерновок. Результаты определения полевой всхожести, приведенные в таблице 1, показывают более выраженную дифференциацию генотипов из 4-х гетерозисных групп по холодостойкостью в условиях 2022 года. Сравнительно толерантными к пониженным положительным температурам почвы оказались линии из групп Айодент с 51,5 % и Еврофлинтс 49 % всхожих семян при максимальных величинах 71,5 % и 63,0 % у специфических генотипов.

Таблица 1. Полевая всхожесть семян (%) инбредных линий при низких температурах почвы.

Группы зародышевой плазмы	Годы	Число линий	Сверхранний посев		Ранний посев		Среднее
			среднее	вариация	среднее	вариация	
Еврофлинт	2022	6	49,0	40,0-63,0	83,2	76,0-88,0	66,1
	2023	8	31,3	10,0-44,5	59,4	40,5-73,0	45,4
	2024	7	83,9	77,0-91,5	85,8	80,5-91,0	84,8
	Среднее		54,7		76,1		65,4
Айодент	2022	25	51,5	21,0-71,5	70,9	51,0-86,0	61,2
	2023	37	30,9	4,0-60,0	62,0	32,0-87,0	46,4
	2024	22	69,8	54,0-85,0	83,7	71,5-93,5	76,8
	Среднее		50,7		72,2		61,5
БССС-В37	2022	13	35,0	19,0-55,0	77,9	66,0-88,5	56,4
	2023	10	32,0	12,5-60,5	69,8	55,5-76,0	50,9
	2024	8	78,9	71,0-88,5	82,1	75,0-92,5	80,5
	Среднее		48,6		76,6		62,6
Ланкастер	2022	4	35,8	19,0-57,0	83,3	71,0-89,5	59,6
	2023	8	38,3	16,0-60,0	70,6	53,0-82,5	54,4
	2024	5	79,2	71,0-89,0	83,5	75,5-90,5	81,4
	Среднее		51,1		79,1		65,1

Во втором сроке посева доля жизнеспособных семян достигла около 83 % у линий Еврофлинт и Ланкастер, а у зубовидных из группы Айодент данный показатель составил 70,9 % с вариацией в интервале 51 – 86 %. Фитопатологический анализ семян урожая 2021 года с прохладным климатом и избыточным увлажнением почвы показал высокий уровень инфекции грибковыми заболеваниями, преимущественно из рода *Fusarium*, у линий группы Айодент. Достоверное превышение среднего значения и стандарта МКР55 из группы Ланкастер было выявлено у 12 линий, в т.ч. у 7 из группы Айодент. Температурный режим 2023 года существенно повлиял на всхожесть семян, и среднее значение по 63 линиям составило 32,5 % в первом сроке и 65,5 % во втором сроке посева. Более толерантными к стрессовым температурам почвы оказалась группа линий из Ланкастера, которая имела в среднем по 8 генотипов 38,3 % всхожих семян и 55-60 % у линий МКР 55, 3503/16 и 2511/20 в первом сроке посева. Данная гетерозисная группа лидировала и в раннем сроке с 70,6 % жизнеспособных зерен и около 82 % у МКР 55 и 2511/20. Высокая холодостойкость выявлена у кремнистых линий 5190/16, 5049/19, 5059/19, линий МКР614, 482/18, 620/18 из группы Айоденти 416/20 с плазмой

БССС-В37. Более повышенные температуры в апреле 2024 года, по нашему мнению, способствовали активизации патогенных заболеваний семян у выборки линий Айодент в сверххранном посеве и средняя всхожесть семян по 22 образцам составила 69,8 %. Отметим, что у толерантной к фузариозу початков линии 586/18 всхожесть семян составила 85 % в первом сроке и 93,5 % во втором сроке посева, величины близкие к лабораторной всхожести. У 12 линий всхожесть семян варьировала в интервале 81-91,5 % при сверххранном посеве, а во втором сроке у 10 линий этот показатель составил 90 – 93,5 %. По результатам трехлетних исследований были отобраны линии 5067/16, 5049/19, 5059/19 из группы Еврофлинт, МКР601, МКР611, 586/18, 620/18 с плазмой Айодент, 1269/18, 808/18, 810/18, 416/20 – группа БССС-В37 и 3503/16, 2511/20 из Ланкастер близкие по холодостойкости к стандарту МКР55, у которого жизнеспособность семян за период исследований составило 68,2 % в сверххранном и 82,7 % в раннем посеве.

В опыте определяли и сырую массу всходов в фазе 5 – 6 эмбриональных листьев, характеризующую интенсивность стартового роста. Отметим, что этот косвенный показатель слабо коррелирует с долей всхожих семян в сверххранном посеве и в определенной степени отражает последствия температурного стресса. Сырая масса одного растения в первом сроке сева постоянно была меньше в сравнении со вторым сроком и составила в среднем соответственно 2,40 и 2,94 г. Величины сырой массы варьировали по годам, группам зародышевой плазмы и индивидуальным генотипам. В среднем за 3 года исследований более мощные всходы в первом сроке отмечены у родственных линий Айодент – 2,65 г. одного растения, а самые слабые – 2,06 г имели линии группы БССС-В37. Во втором сроке по стартовому росту выделялись кремнистые линии Еврофлинт – 3,16 г при близких величинах у остальных групп зародышевой плазмы. Многолетние наблюдения в селекционном питомнике высеянном в оптимальных сроках подтверждают способность кремнистых линий интенсивнее накапливать массу всходов в начальной фазе роста. Это явление, видимо, связанное не столько с температурным режимом, а с более ранним периодом вегетации.

В результате проведенных исследований раннеспелые линии рабочей коллекции были классифицированы в группах холодостойкости и выделены генотипы со стабильным проявлением толерантности на стадии прорастания семян. Лучшие линии из гетерозисных групп Айодент и БССС-В37 используется для синтеза модифицированных материнских форм гибридов на базе родственных скрещиваний $A \times A_1$.

Литература

1. Югенхеймер Р.У. 1979 Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование. Москва, "Колос", 519стр.
2. Горбачева А.Г., Ветошкина И.А. 2018. Диагностика холодостойкости линий кукурузы. Кукуруза и сорго, №1, с. 21-26.
3. Мустяца С.И. 1993. Селекция раннеспелых гибридов кукурузы. Автореферат диссертации доктора хабилитат с/х наук. Кишинев, 37стр.