БИОТЕСТИРОВАНИЕ АГРОЛАНДШАФТА ПУТЕМ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА

Л.Н. Петрова, акад. РАСХН,
С.О. Ушкалова, к.с.-х.н., В.Н. Черкашин, к.б.н., А.Б. Володин, к.с.-х.н., Ставропольский НИИСХ

Резюме. *При биотестировании агроландшафта использованы семенные характеристики полученного зерна. Критерии оценки: количество непроросших, невсхожих и нормально проросших семян, нарушение корреляционной связи между массой семени и количеством зародышевых корней, распределение проростков по количеству зародышевых корней, длине стебля и корня.*

Биотестирование перспективно вследствие доступности, простоты, экспрессивности и надежности используемых методов [1]. Семена растений, полученные с исследуемых агроландшафтов, могут быть эффективно использованы для биологического тестирования. Исследования в области экологического мониторинга проводятся в Ставропольском НИИСХ с 1985 г. [2,3,4].

Методика. Экологическое тестирование агроландшафта путем определения семенных качеств получаемого с него зерна, проводят проращиванием семян в рулонах из полиэтиленовой пленки и фильтровальной бумаги с последующей морфофизиологической оценкой проростков. За основу взят метод Б.С. Лихачева [5] и ГОСТ 12038-84 [6].

В качестве критериев при экологическом тестировании используются следующие показатели: 1) количество непроросших семян (набухшие, имеют здоровый вид и при нажатии пинцетом не раздавливаются); 2) количество невсхожих семян (загнившие, без стеблей, без корней, деформированные проростки, имеющие дефекты развития не совместимые с жизнью, существенно отстающие в росте); 3) количество нормально проросших семян; 4) количество зародышевых корней; 5) длина зародышевых корней и стеблей. Статистическая обработка результатов анализа – с использованием корреляционного анализа, критерия χ^2 и др. [7].

Обсуждение результатов. Наличие в пробе значительного количества непроросших семян позволяет предположить влияние факторов, вызывающих торможение процессов прорастания. Разделение невсхожих семян на группы помогает выявить направленность химического воздействия, например, уменьшение устойчивости к инфицированию патогенными микроорганизмами, тератогенный эффект, торможение ростовых процессов. Эффективность такого подхода к тестированию показана в таблице 1 на примере анализа проростков семян, полученных с растений, обработанных перед уборкой с целью десикации гербицидом буцефал в дозе 0,125 л/га.

1 Морфофизиологическая оценка семян с посевов (обработанных гербицидом перед уборкой/ не обработанных), %

Показатели	Горох	Соя	Подсолнечник
Непроросшие	0 / 0	5 / 1	0/0
Невсхожие	16 / 2	28 / 4	4/4
В т. ч.:загнившие	10 / 0	2 / 2	1 / 2
без стеблей	1 / 1	6 / 0	0 / 0
без корней	0 / 0	1 / 0	1 / 0
деформированные	3 / 1	15 / 0	2 / 1
отстающие в росте	2 / 0	4 / 2	0 / 1
Нормально проросшие,%	84 / 98	67 / 95	96 / 96

Таким образом, используя данные анализа семян растений с тестируемого агроландшафта, можно выявить различные грани воздействия химической обработки посевов. В данном случае, не был причинен какой-либо ущерб посеву подсолнечника, соя пострадала за счет увеличения частоты дефектов развития (22%), у гороха – уменьшилась устойчивость к заражению патогенными микроорганизмами (10%).

Степень развития зародышевой корневой системы нормально проросших семян тоже может быть эффективно использована в качестве критерия при экологическом тестировании агроландшафта. Количество зародышевых корней у проростка в пределах сорта обычно связывают с массой семени. Мелкие семена имеют меньшее число зачатков корней, а крупные – больше [8, 9, 10].

Наличие подобной зависимости характерно для семян, полученных с благополучных в экологическом отношении посевов. В наших опытах с озимой пшеницей на фоне внесения N_{60} P_{120} K_{120} без применения химических средств защиты растений такая зависимость зарегистрирована на уровне r = 0,5. Интенсивное применение средств защиты растений может приводить к исчезновению этой зависимости или появлению обратной связи. В результате, у проростков из крупных семян зародышевых корней может быть столько же или меньше, чем из более мелких. В опытах с комплексным применением минеральных удобрений и пестицидов (диален, лонтрел, метафос) в течение четырех лет увеличение массы семени нередко сопровождалось одновременным уменьшением среднего количества зародышевых корней на один проросток (r = –0,5). Наличие таких аномалий обязательно должно приниматься во внимание при экспертной оценке экологического состояния агроландшафта.

Информативен показатель распределения проростков озимой пшеницы на группы по количеству зародышевых корней и длине стебля (табл. 2).

2. Распределение проростков озимой пшеницы сорта Дельта по количеству зародышевых корней и длине стебля, %

Гербициды, кг,л/га	Количество корней, шт.			Длина стебля, см		
	3	4	5	‹ 5 см	5 см	› 5 см
Секатор (С) 0,15	64	13	23	31	11	58
С 0,1 + Луварам 1	67	14	19	51	13	36
Аврора (А) 0,03	43	27	30	32	13	54
А 0,02 + Гренч 0,01	48	26	26	34	17	49
А 0,02 + Лонтрел 0,3	62	21	17	51	21	28
Без гербицидов	32	31	37	11	12	77

Исходя из реакции тест-объекта по обоим показателям, реально выявить баковые смеси гербицидов, имеющие неблагоприятное воздействие на агроландшафт. В данном примере – это сочетания авроры с лонтрелом и секатора с луварамом.

Для эффективного биотестирования агроландшафтов можно использовать и другие культуры, например, сорго, горох, сою, ячмень. Рассмотрим морфофизиологическую оценку проростков в целях биологического тестирования агроландшафта на примере сорта зернового сорго Зерста 99, обработанного для десикации гербицидом доминатор (табл. 3).

3. Распределение проростков сорго по длине стебля и длине корня, %

Технология	Длина, см						
	стебля			корня			
	< 1	1 – < 5	≥ 5	<1	1 – < 5	5–<10	≥ 10
Без пестицидов	5	88	7	5	5	31	59
Доминатор, 2 л/га	64	34	2	64	12	12	12

У проростков из семян сорго Зерста 99, не подвергавшегося воздействию гербицида, длина стеблей на 88% сосредоточена в диапазоне 1-4 см, у обработанных гербицидом – только 34%. Кроме того, 64% проростков после применения гербицида имеют очень короткие корни длиной менее одного сантиметра.

Из расчетов следует, что 90% проростков из семян растений необработанных гербицидом имеют хорошую (5-9 см) и

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

очень хорошую (≥10 см) первичную корневую систему и только 5% находится в зоне риска (длина корня менее 1 см). У проростков семян растений, обработанных гербицидом, 2/3 проростков имеют слаборазвитую зародышевую корневую систему и в полевых условиях могут оказаться невсхожими.

Вывод. Семена растений, полученные с исследуемых агроландшафтов, целесообразно использовать в качестве тест-объекта для биоиндикации загрязнений.

Литература. 1. Яковлев А.С. Биологическая диагностика и мониторинг состояния почв // Почвоведение, № 1, с. 70-79. 2. Ушкалова С.О. Рост зародышевых корней у семян озимой пшеницы Безостая 1, выращенных по интенсивной технологии.- Сб. научн. тр. СНИИСХ,- Ставрополь,-1988,- с. 170-176. 3. Ушкалова С.О. Экологическая оценка применения средств химизации при интенсивном возделывании озимой пшеницы // Автореферат дисс. к. с.-х. н. Ставрополь, 1996, 22 с. 4. Петрова Л.Н., Ушкалова С.О. Экологический мониторинг посевов сельскохозяйственных культур с использованием биологических методов тестирования. Рекомендации. Михайловск, 2005, 62 с. 5. Лихачев Б.С. Морфофизиологическая оценка проростков и сила роста семян // селекция и семеноводство. 1977, № 3 – с. 67-75. 6. ГОСТ 12038-84 «Методы определения всхожести семян», М., 1985, – 57 с. 7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта, Изд-во «Колос» 1985, с. 160-166, 199-207. 8. Красовская И.В. Физиологическая деятельность зародышевых и узловых корней хлебных злаков// Записки Ленинградского СХИ, Ленинград, т. 4, с.27. 9. Добрынин Г.М. Об изучении биологии корней // Вестник сельскохозяйственной науки, 1956, № 3, с 56. 10. Керефов К.Н. Биологические основы растениеводства, М., 1982, 407 с.

This document was created using SOLID CONVERTER PDF To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com