

комисс. по ирригации. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – Вып. 9.

7. Соколовский А.Н. Курс сельскохозяйственного почвоведения / А.Н. Соколовский. – М.: Сельхозгиз, 1934. – 335 с.

8. Структура почвенного покрова и использование почвенных ресурсов / отв. ред. В.М. Фридланд. – М.: Наука, 1978. – 215 с.

9. Структура почвенного покрова и методы ее изучения // Труды Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева; отв. ред. В.М. Фридланд. – М., 1973. – 256 с.

10. Чаянов С.К. О некоторых предварительных работах на опытных полях перед закладкой опытов. – М., 1914. – 49 с.



УДК 635.25:57.017.32

**С.В. Жаркова,
Е.Г. Добруцкая,
С.М. Сирота,
В.А. Бакулина**

ШИРОКОЕ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ КАК СРЕДСТВО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ СРЕДЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ АДАПТИВНОСТИ ЛУКА РЕПЧАТОГО

Ключевые слова: лук репчатый, адаптивность, стабильность, селекция, семеноводство, сорт, оценка, продуктивность среды, типичность среды, дифференцирующая способность среды, фон.

Введение

Репрезентативная оценка селекционной ценности генотипов для создания сортов с общей и специфической адаптивностью возможна при использовании особых природных фонов, часто не совпадающих по информативности относительно разных признаков (потенциальная продуктивность, экологическая устойчивость и др.). Использование таких фонов для оценки селекционного материала на разных этапах селекционного процесса позволит ускорить развитие селекции на адаптивность (Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Балашова Н.Н., 1994).

Для этой цели С.М. Сирота, Е.Г. Добруцкая, В.А. Бакулина (2009) рекомендуют использовать для культуры капуста белокочанная Госсортоучастки (ГСУ), на которых ведётся широкое испытание сортов, кандидатов для включения в Госреестр селекционных достижений. Такое испытание, по их мнению, позволит дать оценку сортоучасткам по параметрам адаптивности и даст возможность выделить зоны, наиболее информативные для разных эта-

пов селекционного процесса. В.М. Кононыхина (2002) предлагает использовать Госсортоучастки и как пункты для выявления сред, пригодных для семеноводства капусты белокочанной.

В задачи нашего исследования входило выявление зон для более продуктивного ведения селекции, семеноводства и производства товарной продукции лука репчатого.

Объекты и методика исследований

Совместно с Госкомиссией по сортоиспытанию РФ нами были собраны и обработаны данные по ГСИ трёх сортов лука репчатого, селекции ГНУ «Западно-Сибирская овощная опытная станция ВНИИО»: Однолетний сибирский, Юконт, Ермак (1997-2002 гг.).

Оценка образцов по признакам проводилась по Методике государственного сортоиспытания с.-х. культур (1975), Руководству по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов (1982).

Оценку среды как фона для отбора провели по методике А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой (1985). В анализируемых средах определяли: продуктивность среды (dk), типичность среды (fk), дифференцирующую способность среды (Sek), предсказуемость среды (Pk).

Результаты исследований

Результаты расчёта параметров сред были объединены в блоки, включающие итоги испытания двух сортов (Юконт, Ермак) в шести пунктах, учитывая различные годы испытания (12 сред), двух сортов (Однолетний сибирский, Ермак) в шести пунктах (12 сред), двух сортов (Однолетний сибирский, Юконт) в 5 пунктах (25 сред), трёх сортов в шести пунктах (30 сред) (табл. 1-4).

Полученные данные позволяют дать характеристику среды каждого пункта испытания.

Свердловский ГСУ. Анализировали данные 14 сред. В зависимости от набора сортов, пунктов и лет испытания продуктивность среды данного ГСУ в основном низкая, реже средняя. Низкопродуктивная среда формируется чаще (11 лет из

14 испытываемых). Типичность среды низкая или средняя.

Дифференцирующая способность среды низкая (7 лет из 14), стабильная (4 года из 14), анализирующий фон был три года из 14.

Пригодность пункта для производства овощей средняя, так как среда низкопродуктивная. Для селекции среда также малопригодна, так как дестабилизирующие свойства среды проявляются редко.

Такие же показатели условий пункта выявлены и на *Киренском ГСУ* (Иркутская область). Средний и низкий уровень продуктивности. Низкая типичность среды. Дифференцирующая способность среды низкая. Условия пункта больше соответствуют требованиям овощеводства и мало пригодны для селекции.

Таблица 1

Сравнительная характеристика параметров среды ГСУ (Юконт, Ермак, 6 участков, 2 года, 12 сред)

Пункт	Год	X_i	dk	tk	Sek	P_k
Свердловский ГСУ	2001	20,1	4,01	1,84	9,15	0,17
Свердловский ГСУ	2002	7,75	-8,34	0,35	4,56	0,02
Барнаульский ГСУ	2001	26,2	10,11	7,07	26,99	1,91
Барнаульский ГСУ	2002	16,3	0,21	7,5	45,98	3,45
Киренский ГСУ	2001	21,3	5,21	8,63	40,5	3,50
Киренский ГСУ	2002	21,4	5,31	6,79	31,72	2,15
Катайский ГСУ	2001	16,6	0,51	1,84	11,08	0,20
Катайский ГСУ	2002	16	-0,09	3,68	22,98	0,85
Орловский ГСУ	2001	11,43	-4,66	1,32	11,56	0,15
Орловский ГСУ	2002	11,4	-4,69	4,53	39,7	1,80
Авдеевский ГСУ	2001	5,77	-10,32	0,67	11,56	0,08
Авдеевский ГСУ	2002	18,84	2,75	2,18	11,56	0,25

Таблица 2

Сравнительная характеристика параметров среды ГСУ (Однолетний сибирский, Ермак, 6 участков, 2 года, 12 сред)

	Пункт, ГСУ	Год	X_i	dk	tk	Sek	P_k
1	Свердловский	2001	21,7	3,56	0,42	1,96	0,01
2	Свердловский	2002	8,35	-9,79	0,49	5,93	0,03
3	Барнаульский	2001	28,00	9,86	9,62	34,35	3,30
4	Барнаульский	2002	18,05	-0,09	5,02	27,81	1,40
5	Киренский	2001	14,96	-3,17	0,34	2,24	0,01
6	Киренский	2002	16,34	-1,79	0,37	2,24	0,01
7	Катайский	2001	14,40	-3,74	1,27	8,84	0,11
8	Катайский	2002	18,00	-0,14	0,85	4,71	0,04
9	Шушенский	2001	27,07	8,94	0,61	2,24	0,01
10	Шушенский	2002	16,10	-2,04	0,99	6,15	0,06
11	Тюменский	2001	14,25	-3,89	3,18	22,33	0,71
12	Тюменский	2002	20,40	2,26	6,22	30,50	1,90

Сравнительная характеристика параметров среды ГСУ
(Однолетний сибирский, Юконт, 5 участ, 5 лет, 25 сред)

	Пункт, ГСУ	Год	X_i	dk	tk	sek	P_k
1	Свердловский	1998	7,45	-13,18	0,07	0,94	0,00
2	Свердловский	1999	17,7	-2,93	4,53	25,57	1,16
3	Свердловский	2000	12,95	-7,68	3,32	25,66	0,85
4	Свердловский	2001	20,4	-0,23	2,26	11,09	0,25
5	Свердловский	2002	8,1	-12,74	0,85	10,48	0,09
6	Барнаульский	1998	44,33	23,49	1,8	4,06	0,07
7	Барнаульский	1999	31	10,16	0,42	1,37	0,01
8	Барнаульский	2000	23,65	2,81	2,33	9,87	0,23
9	Барнаульский	2001	33	12,16	2,55	7,71	0,20
10	Барнаульский	2002	12,75	-8,09	2,47	19,41	0,48
11	Киренский	1998	11,47	-9,37	0,47	4,06	0,02
12	Киренский	1999	15,41	-5,43	0,3	1,92	0,01
13	Киренский	2000	24,43	3,59	0,47	1,92	0,01
14	Киренский	2001	27,78	6,94	0,53	1,92	0,01
15	Киренский	2002	26,56	5,72	0,51	1,92	0,01
16	Катайский	1998	9,8	-11,04	1,7	17,32	0,29
17	Катайский	1999	20,05	-0,79	9,12	45,49	4,15
18	Катайский	2000	19,05	-1,79	7,57	39,72	3,01
19	Катайский	2001	15,7	-5,14	3,11	19,82	0,62
20	Катайский	2002	15,4	-5,44	2,83	18,37	0,52
21	Искитимский	1998	22,75	1,91	0,92	4,06	0,04
22	Искитимский	1999	15,6	-5,24	0,57	3,63	0,02
23	Искитимский	2000	24,15	3,31	0,07	0,29	0,00
24	Искитимский	2001	33,8	12,96	9,05	26,78	2,42
25	Искитимский	2002	27,65	6,81	2,05	7,42	0,15

Среда Барнаульского ГСУ (Алтайский край) характеризуется очень высокой продуктивностью (2 года из 14), высокой (6 лет из 14), среднепродуктивной (2 года) и низкопродуктивной (4 года). Оценка типичности среды данного пункта высокая. Дифференцирующая оценка среды в основном соответствует нивелирующему или анализирующему фону, реже (2 года из 14) – стабилизирующему.

Среда участка пригодна для выращивания овощей. Отбор и оценка образцов при селекции на стабильную урожайность должны проводиться более 4 лет.

Продуктивность среды на Искитимском ГСУ (Новосибирская область) меняется от очень высокой до очень низкой. Фон среды в основном нивелирующий. Типичность (6 лет из 10) – низкая. Такая среда менее пригодна для семеноводства, так как условия среды участка затрудняют оценку семеноводческих посевов, сортовые признаки могут не появиться.

Условия Авдеевского ГСУ (Тамбовская область) обладают низкой продуктивностью. Типичность пункта средняя или низкая. Дифференцирующая способность среды соответствует стабилизирующему

или нивелирующему фону. Эту среду можно использовать для семеноводства, однако могут возникнуть трудности при апробации, так как изменения, происходящие в популяции, могут быть не выявлены.

Наиболее часто формируются условия низкопродуктивной среды (13 лет из 14 испытываемых) на Катайском ГСУ (Курганская область). Дифференцирующая способность среды может оказывать на растения нивелирующее, стабилизирующее и анализирующее действие. Соотношение их зависит в основном от набора испытываемых сортов. Так, при испытании сортов Однолетний сибирский и Ермак фон среды был нивелирующий, а при сочетании Ермак – Юконт и Однолетний сибирский – Юконт – стабилизирующий и анализирующий. Из этого следует, что условия пункта могут быть использованы для оценки определённого набора сортов. Фон среды необходимо контролировать, так как возможно формирование дифференцирующей способности среды и как следствие – дестабилизирующее воздействие фона на сортовую популяцию. Пункт пригоден для ведения селекционной работы и ведения семеноводства.

Сравнительная характеристика параметров среды ГСУ
(Однолетний сибирский, Юконт, Ермак, 30 сред)

	Пункт, ГСУ	Год	Xi	dk	tk	Sek	Pk
1	Свердловский	1998	7,65	-10,54	0,67	8,73	0,06
2	Свердловский	1999	17,49	-0,69	3,22	18,40	0,59
3	Свердловский	2000	12,80	-5,39	2,36	18,47	0,44
4	Свердловский	2001	20,73	2,55	1,70	8,20	0,14
5	Свердловский	2002	8,07	-10,12	0,60	7,47	0,04
6	Катайский	1998	9,69	-8,50	1,22	12,55	0,15
7	Катайский	1999	14,83	-3,36	1,43	9,66	0,14
8	Катайский	2000	19,87	1,68	6,41	32,28	2,07
9	Катайский	2001	17,73	-0,45	5,84	32,95	1,92
10	Катайский	2002	17,97	-0,22	0,60	3,35	0,02
11	Барнаульский	1998	44,03	25,85	1,56	3,54	0,06
12	Барнаульский	1999	30,64	12,45	0,69	2,25	0,02
13	Барнаульский	2000	23,38	5,19	1,72	7,34	0,13
14	Барнаульский	2001	29,07	10,88	7,05	24,24	1,71
15	Барнаульский	2002	12,37	-5,82	1,87	15,14	0,28
16	Искитимский	1998	22,60	4,41	0,80	3,54	0,03
17	Искитимский	1999	15,42	-2,77	0,51	3,29	0,02
18	Искитимский	2000	23,87	5,68	0,49	2,04	0,01
19	Искитимский	2001	33,41	15,22	6,44	19,26	1,24
20	Искитимский	2002	29,07	10,88	2,85	9,81	0,28
21	Шушенский	1998	13,61	-4,57	0,48	3,55	0,02
22	Шушенский	1999	22,98	4,79	0,82	3,55	0,03
23	Шушенский	2000	15,45	-2,74	0,55	3,55	0,02
24	Шушенский	2001	20,28	2,09	6,80	33,54	2,28
25	Шушенский	2002	13,77	-4,42	4,10	29,79	1,22
26	Авдеевский	1998	3,41	-14,78	0,30	8,73	0,03
27	Авдеевский	1999	8,37	-9,81	0,73	8,73	0,06
28	Авдеевский	2000	14,99	-3,20	1,31	8,73	0,11
29	Авдеевский	2001	5,42	-12,77	0,55	10,18	0,06
30	Авдеевский	2002	16,67	-1,51	1,84	11,05	0,20

Продуктивность условий Шушенского ГСУ (Красноярский край) в основном низкая (4 года из 7), 1 год – высокая, 2 года – средняя. Пункт малопригоден для селекции на адаптивность – дифференцирующая способность среды формирует нивелирующий фон. Условия участка пригодны для промышленного возделывания лука репчатого.

Среда Тюменского ГСУ характеризуется стабильно по годам анализирующим фоном, высокой и средней типичностью. Такие условия пригодны для оценки и отбора при селекции на адаптивность.

Орловский ГСУ обладает низкой продуктивностью. Типичность высокая или средняя. На этом участке возможно проявление дестабилизирующего эффекта среды (анализирующий фон). Это определяет необходимость его ежегодного контроля значений параметров среды, что даст возможность контролировать сортовые качества семян при ведении семено-

водства, а при селекции сделать оценку и отбор образцов на адаптивность.

Для оценки среды различных экологических зон как селекционного фона А.В. Кильчевским (1986) было предложено использовать коэффициент предсказуемости (Pk).

Результаты анализа данных испытания позволили ранжировать пункты по параметрам предсказуемости среды (Pk). Расположение пунктов от более высокой в сторону более низкой информативности следующее: Катайский (Pk = 4,15), Киренский (Pk = 3,50), Барнаульский (Pk = 3,45), Искитимский ГСУ (Pk = 2,42), Шушенский (Pk = 2,28), Тюменский (Pk = 1,90), Орловский ГСУ (Pk = 1,80), Свердловский (Pk = 1,16), Авдеевский ГСУ (Pk = 0,20).

Выводы

1. По результатам исследований в зависимости от взаимодействия генотип –

среда определены оптимальные среды для ведения планомерной работы по селекции, семеноводству и производству продукции лука репчатого.

2. Для селекции на адаптивность наиболее пригодны Тюменский, Катайский, Барнаульский, Орловский ГСУ. Среда Свердловского, Авдеевского, Искитимского ГСУ для целей селекции менее пригодны.

3. Для ведения семеноводства можно использовать среды: Барнаульского, Авдеевского, Катайского, Орловского ГСУ. Средней пригодностью для семеноводства характеризуется Шушенский ГСУ.

4. Развитию производства продовольственного лука репчатого наиболее соответствуют среды Барнаульского, Искитимского, Шушенского ГСУ, менее пригодны Свердловский и Киренский ГСУ.

Библиографический список

1. Пивоваров В.Ф. Экологическая селекция сельскохозяйственных растений / В.Ф. Пивоваров, Е.Г. Добруцкая, Н.Н. Балашова. – М. 1994. – 247 с.

2. Сирота С.М. Информативность среды государственных сортоиспытательных участков как фона для оценки адаптивности капусты белокочанной / С.М. Сирота,

Е.Г. Добруцкая, В.А. Бакулина // Сб. научных тр. по овощ. и бахчеводству к 110-летию со дня рожд. Б.Н. Квасникова. – М., 2009. – С. 412-416.

3. Кононыхина В.М. Экологическое обоснование элементов адаптивного семеноводства и оценка качества семян овощных культур: автореф. дис... к.с.-х.н. / В.М. Кононыхина. – М., 2001. – 23 с.

4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1975. – Вып. 4. – С. 42-51.

5. Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов. – М., 1982. – С. 214-224.

6. Кильчевский А.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов и дифференцирующей способности среды. Сообщение 1 / А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева // Генетика. – 1985. – № 9. – Т. XXI. – С. 1481-1489.

7. Кильчевский А.В. Комплексная оценка среды как фона для отбора в селекционном процессе / А.В. Кильчевский // Докл. АН БССР. – 1986. – № 9. – Т. 30. – С. 846-849.



УДК 502.7

**И.А. Егорова,
Ю.В. Кислицина,
А.В. Пузанов**

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В РАСТЕНИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО АЛТАЯ

Ключевые слова: уран-238, торий-232, калий-40, цезий-137, растения, удельная активность, Северо-Западный Алтай, ко-

эффицент накопления, надземная биомасса, почва.