

УДК 635.63:631.544:631.527

В. Л. НАЛОБОВА, И. В. ШАЙТУРО

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМИ ПРИЗНАКАМИ ПАРТЕНОКАРПИЧЕСКОГО ОГУРЦА ДЛЯ ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦ

*Институт овощеводства, Минск, Республика Беларусь,
e-mail: belnio@mail.ru*

(Поступила в редакцию 31.07.2012)

Селекционный процесс по созданию гибридов огурца для пленочных теплиц включает в себя подбор и создание исходного селекционного материала с подбором родительских форм, которые скрещивают для объединения желательных признаков в новом гибриде. Большое значение для планирования селекционного процесса имеет тщательное изучение корреляций между набором признаков.

Использование корреляций в селекции позволяет косвенно судить об одних признаках по другим. Благодаря знанию корреляций селекционер освобождается от лишних затрат по оценке сопряженного с ним трудноопределяемого признака, в связи с чем удешевляется селекционная работа по отбору растений с комплексом хозяйственно ценных признаков [2].

При использовании коэффициента корреляции в первую очередь необходимо обращать внимание на его величину. Чем выше значение коэффициента корреляции между изучаемыми признаками, тем выше их генетическая взаимосвязь. Малые же значения коэффициентов корреляции указывают на независимый характер наследования данных признаков [1].

Сведения о корреляционных связях между признаками у огурца приводятся в работах многих авторов. На основании результатов их исследований было установлено, что величина коэффициента корреляции различна.

Большинством исследователей определены корреляционные зависимости между хозяйственно ценными признаками в основном для селекции огурца открытого грунта. Так, например, зависимость между сроками появления женских цветков и созреванием плодов у огурца с коэффициентом корреляции $r = 0,84$ установлена А. Е. Hutchins [15]. В результате исследований S. Nishi, T. Kuriyama [18] выявлены различные величины коэффициентов корреляций по многим парам признаков в зависимости от набора сортов, возраста растений и условий выращивания. Исследователями С. Т. Долгих, В. А. Твердохлебовым [4] найдена взаимосвязь между такими признаками, как масса зеленца и длина зеленца – $r = 0,61$.

По данным А. Я. Хлебородова [13], высокие показатели положительных корреляционных связей существуют между урожайностью и скороспелостью ($r = 0,82$); урожайностью и пероноспорозом ($r = 0,85$); урожайностью и продолжительностью периода плодоношения ($r = 0,91$). Значительное число корреляций получено В. Л. Налобовой и А. Я. Хлебородовым [10]. Они выявили высокую положительную корреляцию между урожайностью и количеством плодов зеленца ($r = 0,90$). Также ими были установлены высокие показатели парных коэффициентов корреляции по урожайности, связанные с габитусом строения куста – урожайность зеленца и длина главного стебля ($r = 0,95$), урожайность зеленца и количество боковых побегов ($r = 0,95$). В процессе исследований В. Л. Налобовой [9] отмечена положительная корреляционная зависимость между устойчивостью к мучнистой росе и пероноспорозу ($r = 0,519 \pm 0,820$). Созданный ими селекционный материал сочетает в себе устойчивость к указанным болезням.

Что касается селекции огурца для защищенного грунта, то исследования по определению корреляционных связей между хозяйственно ценными признаками незначительны. По результатам исследований Т. Р. Стрельниковой и др. [11, 12] определена высокая положительная зависимость между массой плода и интенсивностью его роста ($r = 0,65 \pm 0,86$), общим урожаем и массой плода ($r = 0,45 \pm 0,72$), количеством плодов и количеством боковых побегов ($r = 0,65 \pm 0,71$). Установлена также положительная корреляционная связь между устойчивостью к пероноспорозу и мучнистой росе. Коэффициент корреляции между устойчивостью к этим болезням составил $r = 0,94 \pm 0,09$.

Цель исследований – определение корреляционных зависимостей между наиболее ценными признаками для селекции огурца для пленочных теплиц.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в пленочных теплицах РУП «Институт овощеводства» в 2009–2011 гг. Опыты закладывали согласно методическим указаниям: «Методические указания по селекции и семеноводству огурцов в защищенном грунте» [7], «Методические указания по селекции огурца» [6]. Материалом для исследований послужили 60 гибридов партенокарпического огурца белорусской и зарубежной селекции. Площадь учетной делянки – 3,5 м², количество испытуемых растений – 10 шт. В качестве стандарта использовали гибрид F1 Форум (Молдова).

Учитывали следующие признаки: урожайность, длину и массу плода, количество плодов с растения, количество завязей в узле, продолжительность периода от всходов до плодоношения, продолжительность периода плодоношения, пораженность болезнями (пероноспорозом, мучнистой росой и оливковой пятнистостью).

Урожайность учитывали по мере поступления путем взвешивания с точностью до 100 г и подсчета числа стандартных и нестандартных плодов.

Анализ устойчивости к болезням проводили на естественном и искусственном инфекционных фонах. Интенсивность проявления болезней учитывали по 9-балльной шкале согласно Широкому унифицированному классификатору СЭВ [14]: 1 балл – поражение отсутствует или очень слабое, 3 балла – поражение слабое, 5 баллов – поражение среднее, 7 баллов – поражение сильное, 9 баллов – очень сильное.

Сортообразцы на устойчивость к оливковой пятнистости оценивали при искусственном заражении путем инокуляции ломтиков плода по методике, разработанной В. Л. Налобовой [8].

Статистическую обработку результатов исследования проводили по методике Б. А. Доспехова [5] на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований выявлен ряд корреляционных связей между хозяйственно ценными признаками партенокарпического огурца (табл. 1). Установлена достоверная взаимосвязь между урожайностью и количеством плодов с растения ($r = 0,82$). Некоторые авторы [3, 17] утверждают, что урожайность у огурца обуслав-

Т а б л и ц а 1. Корреляционные связи между хозяйственно ценными признаками партенокарпического огурца

Признак	Урожайность, кг/м ²	Масса плода, г	Длина плода, см	Количество плодов, шт/раст.	Количество завязей в узле, шт.	Продолжительность периода от всходов до плодоношения, дни	Продолжительность периода плодоношения, дни
Урожайность, кг/м ²	x						
Масса плода, г	0,06	x					
Длина плода, см	0,41	0,71	x				
Количество плодов, шт/раст.	0,82	-0,51	-0,06	x			
Количество завязей в узле, шт	0,68	-0,27	0,08	0,74	x		
Продолжительность периода от всходов до плодоношения, дней	-0,81	0,16	-0,13	-0,78	-0,66	x	
Продолжительность периода плодоношения, дней	0,85	-0,02	0,30	0,73	0,68	-0,77	x

Т а б л и ц а 2. Корреляционные связи между урожайностью и пораженностью болезнями растений партенокарпического огурца

Признак	Урожайность, кг/м ²	Пораженность оливковой пятнистостью, баллы	Пораженность пероноспорозом, баллы	Пораженность мучнистой росой, баллы
Урожайность, кг/м ²	x			
Пораженность оливковой пятнистостью, баллы	-0,10	x		
Пораженность пероноспорозом, баллы	-0,64	0,02	x	
Пораженность мучнистой росой, баллы	-0,60	0,05	0,77	x

ливается двумя основными компонентами – количеством плодов на растении и средней массой плода, однако нами корреляционная зависимость не установлена.

Выявлена высокая положительная корреляция между продолжительностью периода плодоношения и урожайностью ($r = 0,85$), продолжительностью периода плодоношения и количеством плодов ($r = 0,73$) и продолжительностью периода плодоношения и количеством завязей в узле ($r = 0,68$). Определена четкая взаимосвязь между урожайностью и количеством завязей в узле ($r = 0,68$), количеством плодов с растения и количеством завязей в узле ($r = 0,74$).

Исходя из наших данных, урожайность у огурца зависит от количества плодов с растения и средней массы плода, и при снижении величины и массы зеленца урожайность необходимо получать за счет увеличения количества плодов на растении. Этого можно добиться с помощью селекции на букетный тип цветения, когда в каждой пазухе листа может образовываться 5–8 завязей и более.

Установлена тесная отрицательная взаимосвязь между урожайностью и продолжительностью периода от всходов до плодоношения: $r = -0,81$. Скороспелые гибриды огурца отличаются более высокой урожайностью по сравнению с гибридами других сроков созревания. Выявлены также отрицательные корреляционные зависимости между продолжительностью периода от всходов до плодоношения и количеством плодов ($r = -0,78$), продолжительностью периода от всходов до плодоношения и количеством завязей в узле ($r = -0,66$).

По результатам статистического анализа между пораженностью растений огурца к различным болезням установлена положительная корреляционная зависимость между пораженностью пероноспорозом и мучнистой росой. Коэффициент корреляции между пораженностью этими двумя болезнями составил: $r = 0,77$ (табл. 2).

Тесная отрицательная взаимосвязь выявлена между урожайностью и пораженностью пероноспорозом ($r = -0,64$), урожайностью и пораженностью мучнистой росой ($r = -0,60$). То есть чем выше балл поражения пероноспорозом и мучнистой росой, тем ниже урожайность. Установлена также низкая степень корреляционной зависимости между урожайностью и пораженностью оливковой пятнистостью ($r = -0,10$).

В то же время нами не отмечена корреляционная зависимость между пораженностью оливковой пятнистостью и пероноспорозом ($r = 0,02$), оливковой пятнистостью и мучнистой росой ($r = 0,05$).

В условиях защищенного грунта при неблагоприятных условиях выращивания (низкая или высокая температура, недостаток освещенности) у растений огурца на листьях часто отмечаются признаки некроза (коричневые некротические кольца, пятна и полосы). При сильном проявлении болезни может наблюдаться отмирание листьев, снижение продуктивности и даже гибель растения. Как показывают исследования Е. Кооистра [16], Т. Р. Стрельниковой и др. [12], В. Л. Налобовой [9], степень и формы проявления некроза зависят не только от условий выращивания, но и от устойчивости сортообразцов к мучнистой росе: чем выше устойчивость к мучнистой росе, тем сильнее проявление некроза. Связь между устойчивостью к мучнистой росе и некрозу осложняет селекцию огурца для защищенного грунта. В процессе проведенных

нами исследований установлена положительная корреляционная зависимость между пораженностью растений огурца мучнистой росой и некрозом ($r = 0,55$).

Полученные нами данные по коэффициентам корреляции между хозяйственно ценными признаками партенокарпического огурца, выращиваемого в пленочных теплицах, согласуются с ранее проведенными исследованиями вышеуказанных авторов. Следовательно, при селекции огурца на комплекс хозяйственно ценных признаков необходимо учитывать корреляционные зависимости между используемыми признаками. Это позволит правильно подбирать родительские пары и тем самым ускорит селекционный процесс.

Выводы

1. Установлены положительные корреляционные связи между хозяйственно ценным признаками: урожайностью и количеством плодов с растения партенокарпического огурца ($r = 0,82$), урожайностью и продолжительностью периода плодоношения ($r = 0,85$), количеством завязей в узле и количеством плодов с растения ($r = 0,74$), продолжительностью периода плодоношения и количеством плодов ($r = 0,73$), урожайностью и количеством завязей в узле ($r = 0,68$), пораженностью растений огурца пероноспорозом и мучнистой росой ($r = 0,77$).

2. Выявлены отрицательные корреляции между продолжительностью периода от всходов до плодоношения и количеством плодов с растения ($r = -0,78$), урожайностью и продолжительностью периода от всходов до плодоношения ($r = -0,81$), урожайностью и пероноспорозом ($r = -0,64$), урожайностью и мучнистой росой ($r = -0,60$).

3. Использование выявленных корреляций позволит повысить эффективность селекции партенокарпического огурца для пленочных теплиц.

Литература

1. Автономов, В. А. Корреляция длины волокна с некоторыми хозяйственно ценными признаками хлопчатника (F_2) / В. А. Автономов // Бюл. ВИРа. – Л., 1980. – Вып. 98. – С. 65–66.
2. Альсмик, П. И. Селекция картофеля в Белоруссии / П. И. Альсмик. – Минск: Ураджай, 1979. – 127 с.
3. Гетерозис и его использование в овощеводстве / Х. Даскалов [и др.]. – М., 1978. – 309 с.
4. Долгих, С. Т. Изменение корреляции признаков у овощных растений под влиянием мутагенов / С. Т. Долгих, В. И. Твердохлебов // Науч. тр. НИИОХ. – М., 1976. – Т. 6. – С. 271–285.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М., 1985. – 351 с.
6. Методические указания по селекции огурца / МПОХ СССР; О. В. Юрина [и др.]. – М., 1985. – 55 с.
7. Методические указания по селекции и семеноводству огурцов в защищенном грунте / П. Ф. Соколов [и др.] // ВАСХНИЛ и ВНИИССОК – М., 1976. – 75 с.
8. Методы оценки картофеля, овощных и плодовых культур на устойчивость к болезням / Зап. отд. ВАСХНИЛ / В. Г. Иванюк [и др.]. – Минск, 1987. – 95 с.
9. Налобова, В. Л. Корреляционные связи признака устойчивости растений огурца к болезням / В. Л. Налобова // Овощеводство: сб. науч. тр. / БелНИИО; редкол.: Г. И. Гануш (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 1996. – Вып. 9. – С. 55–59.
10. Налобова, В. Л. Селекция и семеноводство огурца открытого грунта / В. Л. Налобова, А. Я. Хлебородов. – Минск: Беларус. навука, 2012. – 238 с.
11. Стрельникова, Т. Р. Методы селекции гетерозисных гибридов огурца для защищенного грунта: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Т. Р. Стрельникова. – Тирасполь, 1981. – 32 с.
12. Стрельникова, Т. Р. Селекция гетерозисных гибридов огурца / Т. Р. Стрельникова, А. Х. Маштакова, Л. И. Гусева. – Кишинев, 1984. – С. 10–23.
13. Хлебородов, А. Я. Изменчивость и корреляции количественных признаков для селекции огурца открытого грунта / А. Я. Хлебородов // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Институт овощеводства»; редкол.: А. А. Аутко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. – Т. 17. – С. 223–236.
14. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и Международный классификатор СЭВ вида *Cucumis sativus* L. – Л., 1980. – 28 с.
15. Hutchins, A. E. Inheritance in the cucumber / A. E. Hutchins // J. Agr. Res. – 1940. – Vol. 60. – P. 117–128.
16. Kooistra, E. Powdery mildew resistance in cucumber / E. Kooistra // Euphytica. – 1968. – Vol. 17. – P. 236–244.
17. Lower, R. Breeding cucumber melon / R. Lower. – Wageningen, 1980. – P. 36–38.
18. Nishi, S. Inheritance and breeding studies on quantitative characters in vegetable crops / S. Nishi, T. Kuriyama // Bull. Hort. Sci. Res. Sta. Hiratsuka. – 1965. – Vol. 4. – P. 181–233.

**CORRELATION BETWEEN ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS
OF PARTHENO-CARPIC CUCUMBER FOR PLASTIC GREENHOUSES**

Summary

The article presents the statistical analysis of correlations between economically valuable traits of cucumber for plastic greenhouses. The positive correlation between yield and number of fruits per plant ($r = 0.82$), yield and duration of fruiting period ($r = 0.85$), number of flower buds and the number of fruits per plant ($r = 0.74$), duration of fruiting period and number of fruits ($r = 0.73$), yield and number of flower buds ($r = 0.68$), downy mildew and powdery mildew affecting ($r = 0.77$) are identified.

The negative correlations between the period from germination to fruiting and the number of fruits ($r = -0.78$), yield and the period from germination to fruiting ($r = -0.81$), yield and downy mildew ($r = -0.64$), yield and powdery mildew ($r = -0.60$) are determined. At the same time correlation between the olive spot and downy mildew affecting ($r = 0.02$), olive spot and powdery mildew affecting ($r = 0.05$) is not identified.