

Корреляционная связь между морфологическими признаками картофеля и агроэкологическими факторами среды

К. Партоев, д.с.-х.н., ИБФ и ГР АН РТ, М.К. Гулов, к.б.н., Таджикский ГМУ

В европейской части России на основе использования корреляционно-регрессионного анализа установлены необходимые агроклиматические факторы, определяющие развитие растений картофеля. Температура воздуха свыше 15°C и более ранний переход температурных значений выше 15°C способствуют быстрому прохождению наиболее метеозависимых фаз развития растений

картофеля [1]. Кроме того, в литературе сообщается о существенном влиянии ряда агроэкологических факторов среды (температура, осадки и влажность воздуха) на рост, развитие и продуктивность разных генотипов картофеля [2–5].

Агроэкологические факторы среды имеют большую амплитуду проявления в различных условиях долинной и горной зон Таджикистана [6–8], и эти факторы по-разному влияют на растения картофеля. В частности, авторы указывают, что между такими признаками картофеля, как высота стебля,

количество листьев, количество клубней, солнечной радиации, количество осадков и температура воздуха, наблюдается прямая средняя корреляционная связь в зависимости от зоны возделывания генотипов/сортов картофеля [8–10].

Знание влияния различных агроэкологических факторов среды на ряд полигенных признаков картофеля имеет большое научно-практическое значение в процессе выведения новых перспективных генотипов культуры в будущем. В связи с этим перед нами стояла **цель** — изучить особенности роста и развития различных генотипов картофеля в зависимости от выращивания их в различной вертикальной зональности Республики Таджикистан.

Материал и методы исследования. Исходным материалом для проведения исследования служили элитные и сортовые семенные клубни (1–2-й семенной репродукции) различных генотипов/сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L.). Исходные материалы были получены из коллекции Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан, из Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства (ВИР) и Международного центра картофелеводства (Перу).

Научные работы по изучению особенностей роста и развития, а также проявления ряда морфологических полигенных признаков различных генотипов картофеля были проведены в различных агроэкологических зонах возделывания в Республике Таджикистан (над уровнем моря): Хуросонский район (550 м), г. Душанбе (840 м), Вахдатский район (Явроз, 1500 м и Канаск, 2550 м), Ляхшский район (2700 м), Шугнанский район (3600 м) в течение 2015–2017 гг. Количество изученных сортообразцов картофеля в Хуросонском районе составляло 8, в г. Душанбе — 21, в Вахдатском районе — 28, в зоне Канаска г. Вахдата — 19, в Ляхшском районе — 20 и в Шугнанском районе — 10.

Сортообразцы картофеля выращивались на основе общепринятой агротехники для каждой агроэкологической зоны. В зависимости от высоты над уровнем моря клубни генотипов/сортов картофеля высаживали в течение февраля — мая по схеме посадки 60×20 см. Сортообразцы были посажены в четырёхкратной повторности, по 20 клубней на каждой делянке. Общее количество растений каждого генотипа/сорта составляло по 80 шт.

Во время вегетации генотипов/сортов картофеля были проведены следующие агротехнические работы: внесение минеральных удобрений ($N_{120}P_{180}K_{90}$ кг/га), две междурядные обработки (вручную), две культивации междурядий, окучивание рядов, 5–10 вегетационных поливов. Стандартными сортами картофеля служили Кардинал (сорт селекции Голландии) и Файзабад (сорт селекции Таджикистана). Во время вегетации картофеля были проведены следующие фенологические учёты и наблюдения:

высота растений в разных фазах развития растений, количество листьев, количество клубней, количество стеблей, масса корней, масса клубней, общая биомасса растений. Такие метеорологические показатели, как среднесуточная температура воздуха и количество осадков, были получены в государственном учреждении «Метеостанция» г. Душанбе Республики Таджикистан. Статистическая обработка данных, а также корреляционные связи между различными признаками сортов картофеля и экологическими факторами среды были проведены по Б.А. Доспехову [11] с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2007.

Результаты исследования. В различных экологических зонах влияние таких факторов среды, как высота над уровнем моря, температура воздуха и количество осадков, на показатели морфологических признаков картофеля было не одинаковым (табл.).

Как видно по таблице, такие морфологические признаки, как масса стеблей, масса корней и масса клубней, изменяются в зависимости от вертикальной зональности нахождения разных территорий возделывания генотипов/сортов картофеля. На эти признаки особенно сильно влияют такие экологические факторы, как температура и осадки. Наиболее оптимальные температура и количество осадков, которые положительно влияют на эти признаки, наблюдаются на высоте 2550 м над уровнем моря (Канаск), а на высотах 550 м (Хуросон) и 3600 м над уровнем моря (Шугнан), наоборот, наблюдаются низкие показатели этих признаков картофеля по сравнению с высотой 1500–2700 м над уровнем моря.

Таким образом, оптимальные параметры температуры и количества осадков для проявления таких морфологических признаков, как масса стеблей, масса корней и масса клубней картофеля, составляют 17–23°C и 70–120 мм соответственно.

Как показало наше исследование по определению корреляционных связей, между экологическими факторами (температура и количество осадков) и морфологическими признаками (масса стеблей, масса корней и масса клубней) наблюдаются определённые связи. В частности, между температурой воздуха и массой стеблей наблюдается обратная корреляционная связь. При повышении и снижении температуры воздуха наблюдается уменьшение массы стеблей картофеля, и корреляция между этими параметрами слабая, она составляет $r = -0,276$ (рис. 1). Такая обратная корреляционная связь наблюдается между температурой воздуха и такими признаками, как масса клубней (средняя связь $r = -0,430$) и масса корней (сильная связь $r = -0,784$), что видно по рисункам 2 и 3.

Следовательно, между температурой воздуха и такими морфологическими признаками картофеля, как масса стеблей, масса корней и масса клубней, наблюдается обратная корреляционная связь. Это

Экологические факторы и показатели морфологических признаков генотипов / сортов картофеля в зависимости от вертикальной зональности (2015–2017 гг.)

| Местность | Высота над уровнем моря, м | Температура воздуха, °С | Осадки, мм | Масса стеблей, г/раст | Масса корней, г/раст | Масса клубней, г/раст |
|-------------------|----------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Хуросон | 550 | 25–27 | 30 | 116,3 | 20,0 | 280 |
| Душанбе | 840 | 23–25 | 50 | 139,9 | 45,9 | 350 |
| Явроз | 1500 | 21–23 | 70 | 162,0 | 51,7 | 400 |
| Канаск | 2550 | 17–19 | 120 | 184,1 | 57,6 | 570 |
| Ляхш | 2700 | 19–21 | 80 | 151,5 | 55,4 | 500 |
| Шугнан | 3600 | 15–17 | 50 | 118,8 | 53,2 | 310 |
| Среднее | 1957 | 15,8–17,5 | 66,7 | 145,5 | 47,3 | 402 |
| НСР ₀₅ | – | – | – | 15,7 | 6,3 | 50,0 |

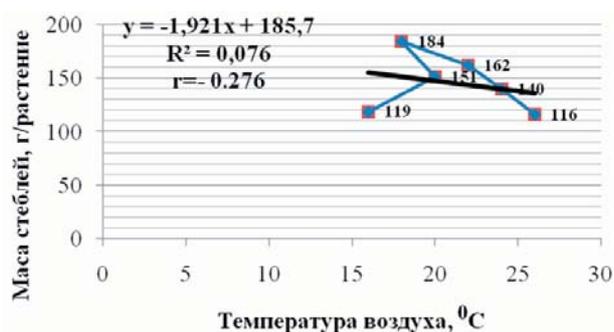


Рис. 1 – Корреляционная связь между массой стеблей и температурой воздуха во время вегетации картофеля

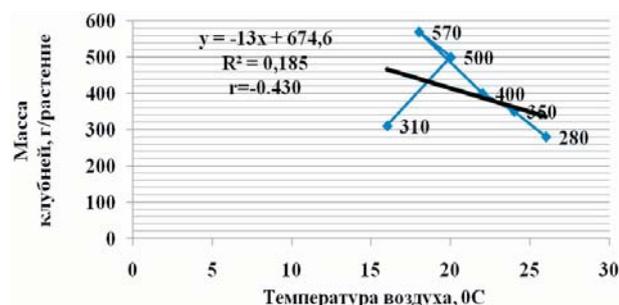


Рис. 2 – Корреляционная связь между массой клубней и температурой воздуха во время вегетации картофеля

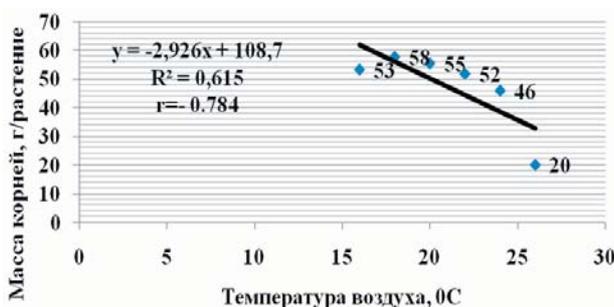


Рис. 3 – Корреляционная связь между массой корней и температурой воздуха во время вегетации картофеля

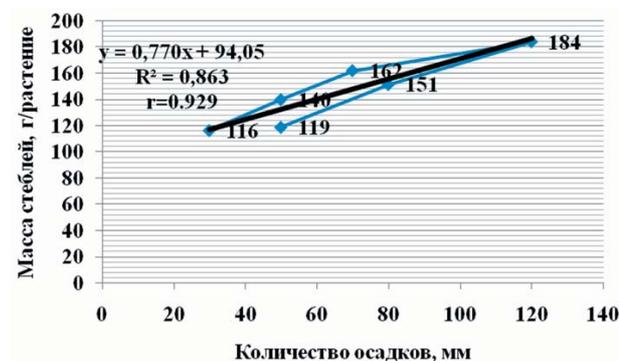


Рис. 4 – Корреляционная связь между массой стеблей и количеством осадков во время вегетации картофеля

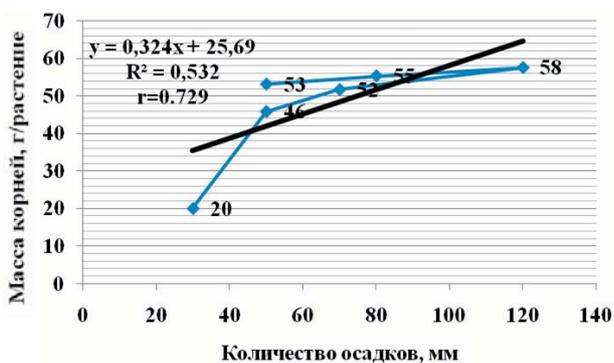


Рис. 5 – Корреляционная связь между массой корней и количеством осадков во время вегетации картофеля

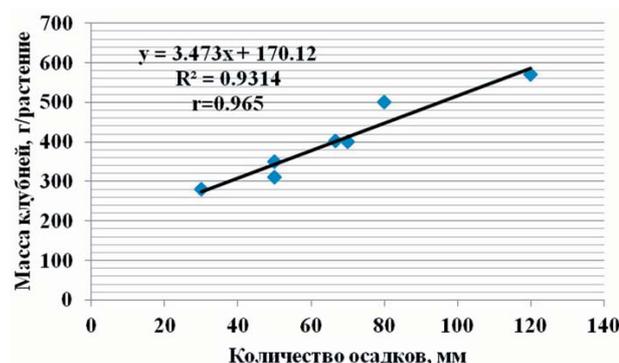


Рис. 6 – Корреляционная связь между массой клубней и количеством осадков во время вегетации картофеля

свидетельствует о том, что как с повышением, так и с понижением температуры воздуха происходит уменьшение массы этих морфологических признаков.

Однако, как показало исследование, между количеством осадков и морфологическими признаками картофеля – масса стеблей, масса корней и масса клубней – существует сильная положительная корреляционная связь. В частности, между количеством осадков и массой стеблей, корней и клубней картофеля корреляционная связь составляет соответственно $r = 0,929$; $r = 0,729$ и $r = 0,965$, что видно по рисункам 4, 5 и 6.

Выводы. Проведённое исследование показывает, что между агроэкологическим фактором среды – среднесуточная температура воздуха и полигенными морфологическими признаками картофеля – масса стеблей, масса корней и масса клубней – наблюдается обратная корреляционная связь ($r = -0,276$; $r = -0,430$; $r = -0,784$). Однако между количеством осадков и этими признаками наблюдается положительная корреляционная связь ($r = 0,929$; $r = 0,729$ и $r = 0,965$), что свидетельствует о положительном влиянии количества осадков на увеличение массы стеблей, корней и клубней картофеля разных генотипов/сортов в различных агроэкологических зонах Таджикистана. Следует знать, что если среднесуточная температура воздуха вызывает отрицательное воздействие на морфологические признаки картофеля – масса стеблей,

масса корней и масса клубней, то количество осадков положительно влияет на формирование этих признаков.

Литература

1. Новикова Л.Ю., Киру С.Д., Рогозина Е.В. Проявление хозяйственно ценных признаков у сортов картофеля (*Solanum L.*) при изменении климата на европейской территории России // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 1. С. 75–83.
2. Альсмик П.И. Селекция картофеля в Белоруссии. Минск: Ураджай, 1979. 27 с.
3. Росс Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы. М.: Агропромиздат, 1989. 184 с.
4. Luthra S.K. Pande Potato Breeding in India / S.K. Luthra, B.P. Pandey, G.S. Singh, S.V. Kang, P.C. Singh // Central Potato Research Institute. Shimla, 2006. PP. 3–71.
5. Монохов М.С., Стрельцова Т.А. Экологическая изменчивость продуктивности картофеля в Горном Алтае // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. Новосибирск. Известия РПОСО РЖХН. 2008. № 8. С. 31–40.
6. Партоев К. Селекция и семеноводство картофеля в условиях Таджикистана. Душанбе, 2013. 190 с.
7. Гулов М.К., Партоев К. Рост и развитие коллекционных сортообразцов картофеля в условиях Хуросонского района Хатлонской области Таджикистана // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2017. № 1/3. С. 291–294.
8. Бободжанов Б.В. Продуктивность сортов картофеля в предгорных и горных районах бассейна реки Зеравшан: автореф. дисс... канд. с.-х. наук. Душанбе, 2009. 23 с.
9. Партоев К. Изучение сортообразцов картофеля в различных экологических условиях Таджикистана / К. Партоев, Б. Каримов, М. Сулангов, К. Меликов // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: тезисы докл. II Вавиловской междунар. организации. СПб., 2007. С. 329–331.
10. Симаков Е.А. Генетические и методологические основы повышения эффективности селекционного процесса картофеля: автореф. дисс. ... докт. с.-х. наук. М., 2010. 48 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос. 1985. 368 с.