

7. Проект «Программы эффективного и рационального использования возобновляемых источников энергии» – Поручение Президента Республики Казахстан Правительству от 28 августа 2006 года № 3392.

8. Проект Стратегии «Эффективное использование энергии и возобновляемых ресурсов Республики Казахстан в целях устойчивого развития до 2024 года».

9. Шульман В.Л. Пути решения природоохранных проблем электроэнергетики в современных условиях. Доклад на семинаре "Экология в энергетике-2004", ВВЦ, Москва, 26-29 октября 2004 г.

UDC 581.132.633.11

## CORRELATION COMMUNICATION BETWEEN MORPHOLOGICAL SIGNS OF THE POTATO AND AGROECOLOGICAL FACTORS OF ENVIRONMENT

*Partoev K., Gulov M.K., Nikhmonov I.*

Institute of botany, plants physiology and genetics of  
Academies of Sciences of the Republic of Tajikistan

**Abstracts.** In article results of scientific researches on studying of such morphological signs, as weight of stalks, weight of roots and weight of tubers of different genotypes of a potato depending on agro ecological factors of the environment of district on vertical ash value are resulted. It is shown that for display of some morphological signs of a potato – the weight of stalks, weight of roots and weight of tubers makes optimum indicators of temperature and an amount of precipitation 17-23 °C temperature of air and 70-120 mm of deposits during vegetation of plants. It is established that between temperature of air and such morphological signs of a potato as weight of stalks, the weight of roots and weight of tubers is observed weak return correlation communication ( $r = -0.276$ ,  $r = -0.430$ ,  $r = -0.784$ ) and it testifies that both with increase, and to fall of temperature of air there is a reduction of indicators of these morphological signs. However, between an amount of precipitation and these signs positive correlation communication ( $r = 0.929$ ;  $r = 0.729$  and  $r = 0.965$ ) and it testifies, about positive influence an amount of precipitation on increase in weight of stalks, weight of roots and weight of tubers of a potato in various agro ecological zones of cultivation of genotypes/variety's of a potato. It is necessary to notice that if the daily average temperature of air has negative influence on morphological signs – weight of stalks, weight of roots and weight of tubers of a potato the amount of precipitation positively influences formation of these signs in the conditions of Tajikistan.

**Keywords:** potato, ecology, signs, correlation, temperature of air, precipitation, Tajikistan.

УДК: 581.132.633.11

## КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ МЕЖДУ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ КАРТОФЕЛЯ И АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ СРЕДЫ

*Партоев К.*

доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ, главный научный сотрудник

*Гулов М.К.*

кандидат биологических наук, доцент.  
Доцент кафедры биохимии ТГМУ имени Абуали ибн Сино

*Нихмонов И.*

научный сотрудник, Институт ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан

**Аннотация.** В статье приведены результаты научных исследований по изучению таких морфологических признаков, как масса стеблей, масса корней и масса клубней разных генотипов картофеля в зависимости от агроэкологических факторов среды местности по вертикальной зональности. Показано, что оптимальные показатели температуры и количество осадков для проявления ряда морфологических признаков картофеля – масса стеблей, масса корней и масса клубней составляет 17-23 °С температура воздуха и 70-120 мм осадков во время вегетации растений.

Установлено, что между температурой воздуха и такие морфологические признаки картофеля, как масса стеблей, масса корней и масса клубней наблюдается слабая обратная корреляционная связь ( $r=-0.276$ ,  $r=-0.430$ ,  $r=-0.784$ ) и это свидетельствует о том, что как с повышением, так и с понижением температуры воздуха происходит уменьшение показателей этих морфологических признаков. Однако, между количеством осадков и этими признаками наблюдается положительная корреляционная связь ( $r = 0.929$ ;  $r = 0.729$  и  $r = 0.965$ ) и это свидетельствует, о положительном влиянии количество осадков на увеличению массы стеблей, масса корней и масса клубней картофеля в различных агроэкологических зонах возделывания генотипов/сортов картофеля. Следует отметить, что если среднесуточная температура воздуха оказывает отрицательное воздействие на морфологических признаков – масса стеблей, масса корней и масса клубней картофеля, то количество осадков положительно воздействует на формирование этих признаков в условиях Таджикистана.

**Ключевые слова:** картофель, экология, признаки, корреляция, температура воздуха, осадки, Таджикистан.

## Введение

В европейской территории России на основе использования корреляционно-регрессионного анализа установлено необходимые агроклиматические факторы, определяющие развития растений картофеля. Температура воздуха свыше  $15^{\circ}\text{C}$  и более ранний переход температурных значений выше  $15^{\circ}\text{C}$  способствовало быстрому прохождению наиболее метеозависимых фаз развития растений картофеля [1]. Кроме того в литературе также сообщается о существенном влиянии ряда агроэкологических факторов среды (температура, осадки и влажность воздуха) на рост, развитие и продуктивность разных генотипов картофеля [2, 3, 4, 5]

Агроэкологические факторы среды имеют большой амплитуды их проявления в различных условиях долиной и горной зоны Таджикистана [6,7,8] и эти факторы по разному влияют на растений картофеля.

В частности авторы [8,9] информируют, что между такими признаками картофеля, как высота стебля, количество листьев, количество клубней, солнечной радиации, количеством осадков и температуры воздуха наблюдается прямая средняя корреляционная связь в зависимости от зоны возделывания этих генотипов/сортов картофеля.

Знание влияние различных агроэкологических факторов среды на ряду полигенных признаков картофеля имеет большое научно-практическое значение в процессе выведения новых перспективных генотипов картофеля в будущем. В связи с эти перед нами стояла задача изучить особенности роста и развития различных генотипов картофеля в зависимости от выращивания их в различной вертикальной зональности Республики Таджикистан.

## Материал и методы исследований

Исходным материалом для проведения наших исследований служили элитные и сортовые семенные клубни (I-II-ой семенной репродукции) различных генотипов/сортов картофеля (*Solanum tuberosum* L. Исходные материалы нами были получены из коллекции Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан (ИБФ и ГР АН РТ), с Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства (ВИР) и Международного центра картофелеводства (Перу). Научные работы по изучению особенности роста и развития, а также проявления ряда морфологических полигенных признаков различных генотипов картофеля были проведены в различных агроэкологических зон возделывания в Республике Таджикистан над уровнем моря: Хуросонский район (550 м), в город 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 составило 8, в городе Душанбе-21, в Вахдатском районе-28, в зоне Канаска города 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 высаживались в течение февраль –

май по схеме посадки 60 x 20 см. Сортообразцы картофеля были посажены в четырехкратной повторности, по 20 клубней в каждой делянке. Общее количество растений с каждого генотипа/сорта составило по 80 растений. Во время вегетации генотипов/сортов картофеля были проведены следующие агротехнические работы: внесение минеральных удобрений ( $N_{120}P_{180}K_{90}$  кг/га), два раза междурядные обработки (вручную), два раза культивации междурядий, окучивание рядов 5-10 раза вегетационных поливов. Стандартными сортами картофеля служили сорт «Кардинал» (сорт селекции Голландии) и «Файзабад» (сорт селекции Таджикистана). Во время вегетации картофеля были проведены следующие фенологические учёты и наблюдений: 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 взяты с Государственное учреждение «Метиостанция» Душанбе Республики Таджикистан. Статистическую обработку данных, а также корреляционные связи между различными признаками сортов картофеля и экологических факторов среды были проведены по Б.А. Доспехову [10] с использованием компьютерной программы Microsoft Excel 2007.

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

В различных экологических зонах, где нами были проведены исследования по влиянию таких факторов среды, как высота над уровнем моря, температура воздуха и количество осадков различались между собой. В связи с этим эти факторы по-разному влияли на проявления ряда морфологических признаков картофеля (табл.)

**Таблица. 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
НСР05	-	-	-	15.7	6.3	50.0

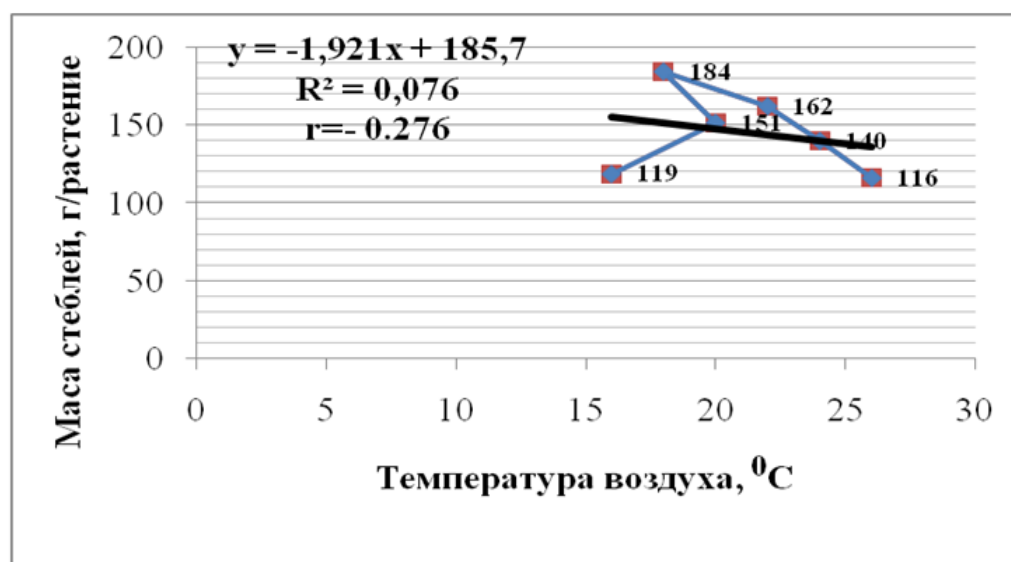
Как видно из таблицы такие морфологические признаки, как масса стеблей, масса корней и масса клубней меняются в зависимости от

вертикальной зональности нахождения разных зон возделывания генотипов/сортов картофеля. На эти признаки особенно сильно повлияют такие экологические факторы, как температура и осадки. Наиболее оптимальной температурой и количеством осадков, которые положительно повлияют на эти признаки наблюдается на высоте 2550 м над уровнем моря (Канаск), а на высотах 550 м (Хуросон) и 3600 м над уровнем моря (Шугнан), наоборот наблюдается низкие показатели этих признаков картофеля, по сравнению с высотой 1500 – 2700 м над уровнем моря.

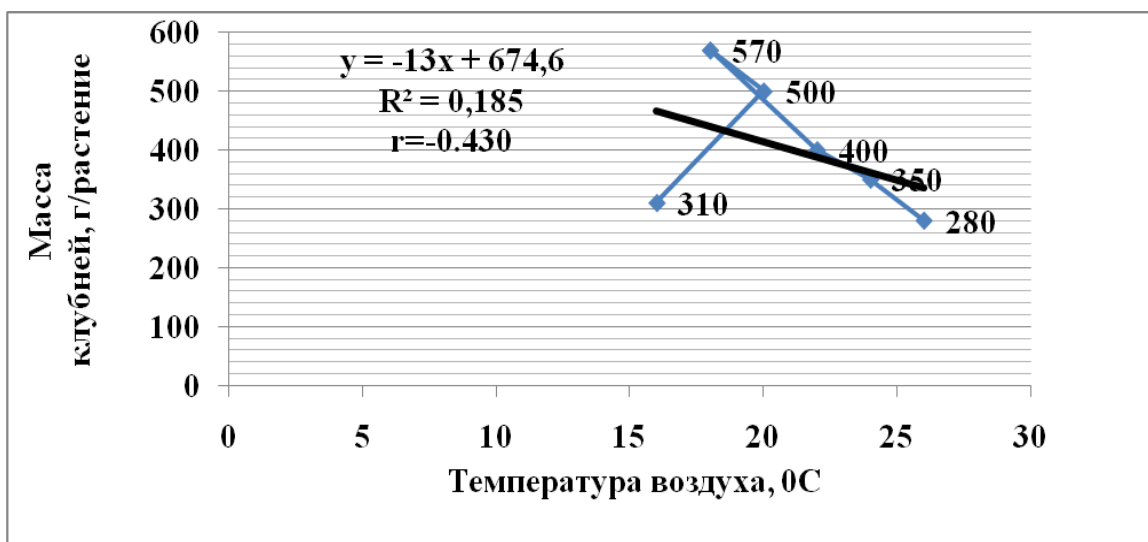
Таким образом, оптимальные показатели температуры и количество осадков для проявления таких морфологических признаков, как масса стеблей, масса корней и масса клубней картофеля составляет 17-23 °С и 70-120 мм соответственно.

Как показали наши исследования по определению корреляционных связей между такими экологическими факторами, как температура и количество осадков и таких морфологических признаков, как масса стеблей, масса корней и масса клубней наблюдается определенные связи.

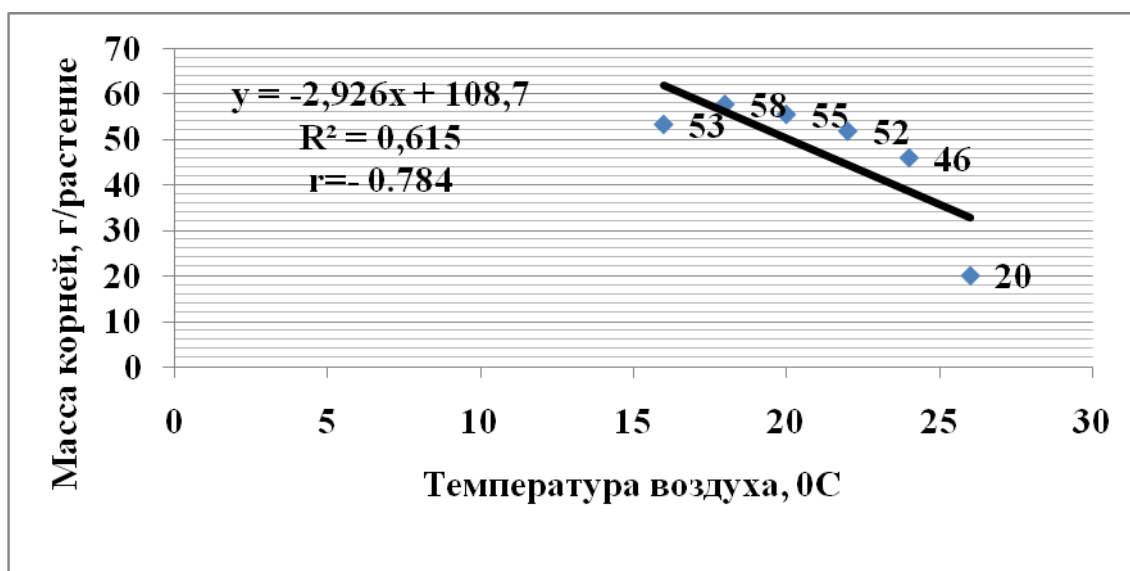
В частности, между температурой воздуха и массой стеблей наблюдается обратная корреляционная связь. При повышении температуры и снижении температуры воздуха наблюдается уменьшение массы стеблей картофеля. Корреляция между этими параметрами слабая, она составляет  $r = -0.276$  (рис.1). Такая обратная 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 из рисунков 2 и 3.



**Рисунок 1. Корреляционная связь между массой стеблей и температурой воздуха во время вегетации картофеля**



**Рисунок 2. Корреляционная связь между массой клубней и температурой воздуха во время вегетации картофеля**



**Рисунок 3. Корреляционная связь между массой корней и температурой воздуха во время вегетации картофеля**

Следовательно, между температурой воздуха и такие морфологические признаки картофеля, как масса стеблей, масса корней и масса клубней наблюдается обратная корреляционная связь и это свидетельствует о том, что как с повышением, так и с понижением температуры воздуха происходит уменьшение массы этих морфологических признаков.

Однако, как показали исследования между количеством осадков и такими морфологическими признаками картофеля, как масса стеблей, масса корней и масса клубней существует сильная положительная корреляционная связь. В частности, между количеством осадков и массы стеблей, корней и клубней картофеля корреляционная связь составляет соответственно  $r = 0.929$ ;  $r = 0.729$  и  $r = 0.965$ , что видно из рисунков 4, 5 и 6.

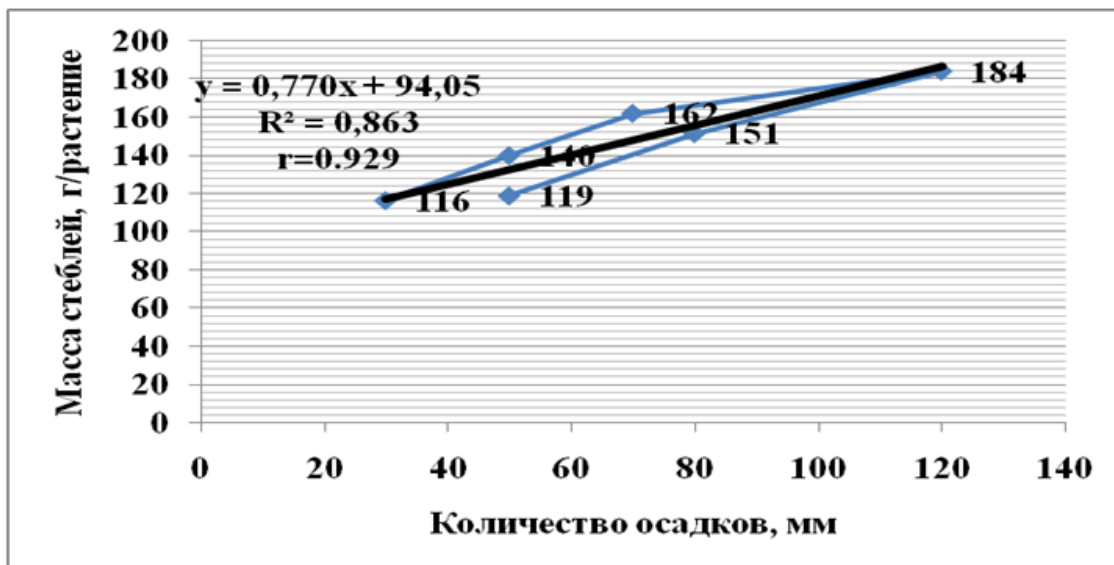


Рисунок 4. Корреляционная связь между массой стеблей и количеством осадков во время вегетации картофеля

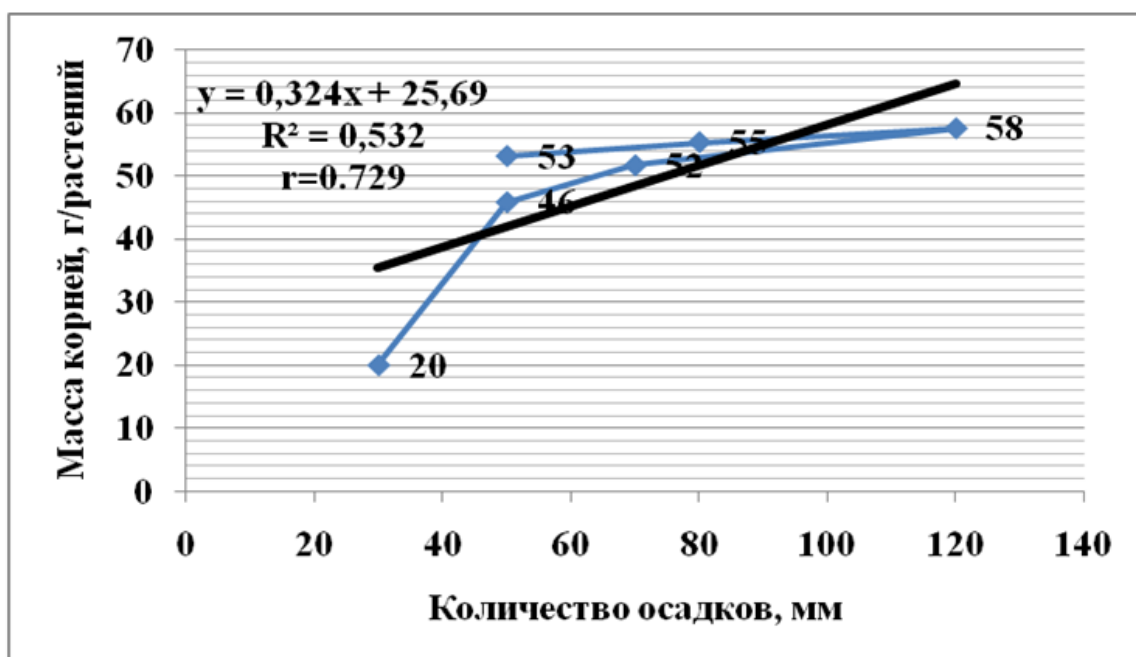
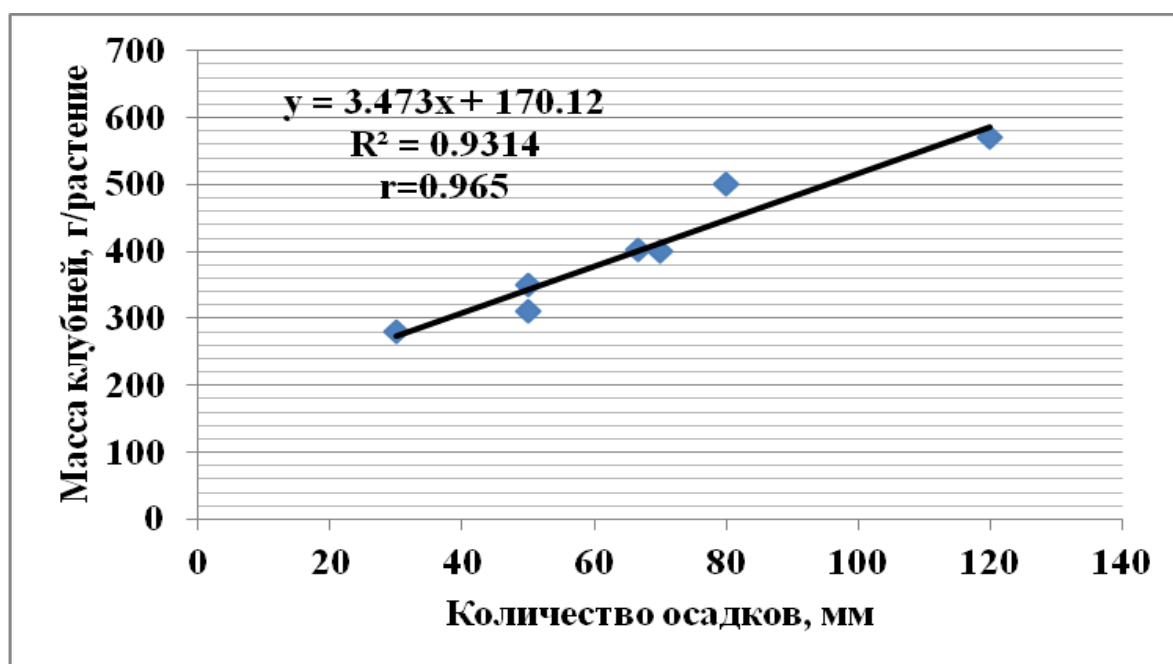


Рисунок 5. Корреляционная связь между массой корней и количеством осадков во время вегетации картофеля



**Рисунок 6. Корреляционная связь между массой клубней и количество осадков во время вегетации картофеля**

Таким образом, проведенные исследования показывают, что между таким 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  $r = 0.965$ ) и это свидетельствует, о положительном влиянии количество осадков на увеличению массы стеблей, корней и клубней картофеля в различных агроэкологических зонах возделывания генотипов/сортов картофеля в Таджикистане.

Следовательно, если среднесуточная температура воздуха вызывает отрицательное воздействие на морфологических признаков- масса стеблей, масса корней и масса клубней картофеля, то количество осадков положительно влияет на формирования этих признаков.

### Библиографический список

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 / П.И. Альсмик. Минск. – Ураджай, 1979. – 127 с.
3. Росс, Х. Селекция картофеля. Проблемы и перспективы / Х. Росс. М.: Агропромиздат, 1989. – 184 с.



4. Luthra S.K., Pandey B.P., Singh, G.S., Kang, S.V., Singh, P.C. Pande Potato Breeding in India. 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. С. 190.

7. Гулов М.К., Партоев К. Рост и развитие коллекционных сортообразцов картофеля в условиях Хуросонского района Хатлонской области Таджикистана. Вестник ТНУ, Серия естественных наук, Душанбе, 2017, №1/3 с.291-294

8. Бободжанов Б.В. Продуктивность сортов картофеля в предгорных и горных районах бассейна реки Зеравшан: Автореф. дис... к. с.х. н. – Душанбе, 2009. С. 23.

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 докладов II Вавиловской международной организации. Санкт-Петербург, 2007. – С. 329-331.

10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. 368 с.