

Поскольку побег начинает рост под землей, первый участок изначально растущего побега сразу же становится корневищем, не проходя в онтогенезе фазы фотосинтезирующего побега. Подземное корневище внешне похоже на корень, но это побег, состоящий из метамеров и имеющий низовые этиолированные листья, в пазухах которых имеются почки. По этим признакам и по наличию верхушечной почки корневище клевера ползучего отличается от корня.

Таким образом, корневище клевера ползучего – многолетний подземный побег, являющийся органом возобновления и расселения – вегетативного размножения, а также вместителем запасных продуктов. На рисунке 3 видно, что в узлах корневища образуются придаточные корни.

Происходит также углубление и ветвление главного корня и дальнейшее формирование придаточных корней с клубеньками. В узлах боковых побегов также образуются корни мочковатого типа.

Заключение. Таким образом, клевер белый по строению корневой системы является в первый год жизни стержнекорневым, а во второй – растением со сложной корневищно-стержневой подземной системой, а в укоренившихся узлах надземных побегов – мочковатой.

На боковых побегах второго и третьего порядка образуются цветоносы.

Полученные результаты по изучению

онтогенетического морфогенеза клевера ползучего могут служить биологической основой для разработки технологии возделывания клевера ползучего, селекции и семеноводства.

Библиографический список

1. Брикман, В.И. Интенсивное кормопроизводство в Восточной Сибири [Текст] / В.И. Брикман, С.Г. Гренда, А.М. Емельянов. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 43-44.
2. Вавилов, П.П. Полевые сельскохозяйственные культуры СССР [Текст]: альбом / П.П. Вавилов, Л.Н. Балышев. – М.: Колос, 1984. – С.75.
3. Игнатъева, И.П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений [Текст]: учебное пособие / И.П. Игнатъева. – М.: Изд-во МСХА, 1989. – 63 с.
4. Максимов, Д.С. Агротехника высоких урожаев многолетних трав [Текст] / Д.С. Максимов. – М.: Россельхозиздат, 1966. – С.14.
5. Писковицкая, Р.Г. Основные направления селекции клевера ползучего [Текст] / Р.Г. Писковицкая, А.М. Макаева, Е.В. Толмачева // Кормопроизводство. 2015. – №12. – С. 35.
6. Подгорный, П.И. Растениеводство [Текст] / П.И. Подгорный. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, 1963. – С. 457.
7. Сагирова, Р.А. Теоретические и практические аспекты решения проблемы растительного белка в Восточной Сибири в связи с интродукцией галеги восточной (*Galega orientalis* Lam.) [Текст]: дис.... докт. с.-х. наук: 06.01.09/Роза Агзамовна Сагирова. – М., 2006. – С. 44.

УДК 635.21 (571.54)

А.Г. Трифонов¹, Ю.Н. Рузавин²

¹ФГБНУ «Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
ФАНО России, Улан-Удэ

²ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ БУРЯТИИ

Ключевые слова: всходы, гидротермические условия, картофель, посадка, бутонизация, цветение.

В статье представлены результаты исследований по влиянию гидротермических условий на рост и развитие среднеранних сортов картофеля в условиях сухостепной зоны Бурятии. Выявлено, что сложившиеся условия вегетационного периода способствовали характерному изменению продолжительности отдельных фаз вегетации у среднеранних сортов картофеля и их продуктивности.

A. Trifonov¹, Yu. Ruzavin²

¹FSBRI "Buryat Research Institute of Agriculture of the Federal Agency for Research Organizations of Russia", Ulan-Ude

²FSBEI HE "Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov", Ulan-Ude

INFLUENCE OF HYDROTHERMAL CONDITIONS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF MEDIUM EARLY MATURING VARIETIES OF POTATOES IN THE DRY ZONE OF THE REPUBLIC OF BURYATIA

Keywords: germination, hydrothermal conditions, potatoes, planting, budding, flowering.

The article presents the results of studies on the influence of hydrothermal conditions on the growth and development of medium-early maturing potato varieties in the conditions of dry steppe zone of Buryatia. It was revealed that the current conditions of the vegetation period led to a marked change in the duration of some vegetation phases and productivity of tubers in the medium-early maturing varieties of potatoes.

Введение. Продолжительность вегетации и продуктивность картофеля, включая и среднеранние сорта (60-80 дней), находятся в прямой зависимости от криоаридных условий Бурятии.

Картофель – культура умеренного климата. Для его нормального роста и развития достаточно температуры воздуха 17...22°C [3, 4]. Среди индикаторов соотношения тепла и влаги простым для вычисления и в то же время наиболее обоснованным считается гидротермический коэффициент (ГТК), предложенный в 1928 году Г.Т. Селяниновым [6]. Он определяется отношением суммы осадков (r) в мм за период со среднесуточными температурами воздуха выше 10 °С к сумме температур (Σt) за это же время, уменьшенной в 10 раз [7].

Исходя из этого, нами для анализа зависимости урожая картофеля от погодных факторов были использованы ГТК по Г.Т. Селянинову.

Общую ситуацию для земледелия Бурятии характеризует уровень агроклиматического потенциала, который складывается в регионе. Академик П.Л. Гончаров считает, что если в среднем по России агроклиматический потенциал принять за

единицу, то по Забайкалью, Хакасии, Туве и Якутии он составляет в пределах 0,46-0,48, по Восточной Сибири – 0,52-0,58 [1].

По мнению А.М. Емельянова, в сухостепной зоне Бурятии возможно успешное возделывание как зерновых, так и кормовых культур с длиной вегетационного периода до 90-100 дней по технологиям, учитывающим гидротермические условия, параметры режима влажности и другие агроклиматические характеристики [2].

Исследованиями Н.В. Самотаевой в условиях Верхневолжья выявлено, что прохождение фаз развития картофеля в большей степени зависит от сорта, агроклиматических условий и в меньшей – от фона минерального питания. Так, у среднепозднего сорта Ласунак длина межфазовых периодов была меньше, чем у раннепозднего Удача в разные годы: «посадка – всходы» на 1-2 дня, «всходы – бутонизация» – на 3-6, «всходы-увядание ботвы» – 1-13 дней. Среднепоздний сорт Луговской характеризовался наибольшей продолжительностью всех периодов вегетации. В сравнении с сортом Удача они были длиннее: «посадка – всходы» на 1-5 дней, «всходы – бутонизация» - 3-16, «бутонизация – цветение» - 2-12. Данный

сорт сохраняет ботву зеленой до самой уборки в связи с большей устойчивостью к фитофторозу [5].

Методика исследований. Полевые исследования проводились в Иволгинском районе республики в 2012-2014 гг. на каштановой мучнисто-карбонатной почве в богарных условиях. Почва опытного участка характеризовалась супесчаным гранулометрическим составом, слабощелочной реакцией среды ($pH_{\text{вод}} 7,2 \pm 0,1$), очень низким содержанием гумуса ($1,48 \pm 0,14$). Содержание нитратного азота в слое 0-20 см почвы до посадки было также очень низким (>5 мг/кг) во все годы исследований. Количество подвижного фосфора (по Мачигину) в пахотном слое за годы исследований изменялось в пределах 17-45 мг/кг, то есть соответствовало среднему и повышенному уровню. Количество обменного калия (по Мачигину) составляло 72,3 - 121 мг/кг – очень низкий и низкий уровень обеспеченности.

Опыты проводились с картофелем сортов Волжанин и Зекура. Эти сорта районированы в сухостепной зоне Бурятии. Следует отметить, что большинство исследований в Бурятии проводилось с сортом Волжанин, районированным в Бурятии с 1964 года. Изучение продуктивности новых районированных сортов, включая сорт Зекура, является актуальным.

Методика постановки и проведения полевого опыта и агрохимические исследования общепринятые. Площадь учетной делянки – 12,5 м² (5,0x2,5 м), повторность 4-кратная. Схема полевого опыта: 1-й опыт – 1. Без удобрений (контроль); 2. P60K60 - фон; 3. NH₄NO₃ (60) + фон; 4. NH₄NO₃(40) + фон + NH₄NO₃(20) – при посадке; 2-й опыт – 1. Без удобрений (контроль); 2. P60K60 – фон 3. CO(NH₂)₂ (60) + фон; 4. CO(NH₂)₂ (60) + фон+ CO(NH₂)₂ (20) – при посадке.

Минеральные удобрения в виде аммиачной селитры, мочевины, двойного суперфосфата, хлористого калия ($N_{\text{aa}}, N_{\text{м}}, P_{\text{сд}}, K_{\text{x}}$) вносили ежегодно под вспашку согласно схеме опыта. Система обработки почвы и технология возделывание

культуры – зональные, рекомендованные для сухой степи Бурятии. Картофель высаживали по чистому пару во второй декаде мая.

Посадка производилась на глубину 8-10 см, по схеме 70x25 см, клубнями средней массы 50-80 г. В период вегетации картофель дважды окучивали. Учет продуктивности проводили путем поделяночного взвешивания клубней (товарных, нетоварных) с учетной площади в конце первой – начале второй декады сентября.

Результаты и их обсуждение. Выход товарных клубней на неудобренном варианте (контроль) в опыте оказался низким и варьировал от 9,9 до 15,5 т/га (табл. 1).

Существенный прирост урожая над контролем во все годы наблюдений обеспечил внесение минеральных туков как фоновых (P60K60), так и (N_{aa} , и $N_{\text{м}}$) на фоне (P60K60) с достоверным преимуществом для сорта Зекура.

Из данных таблицы 1 видно, что по всем вариантам в годы исследования средняя урожайность картофеля была выше у сорта Зекура по сравнению с Волжанином. Это связано с тем, что в годы исследования практически во все фазы складывался благоприятный гидротермический режим для эффективного влияния минеральных удобрений на оптимальное развитие картофеля и формирование клубней.

Результаты анализа условий в годы исследований (табл. 2) показали, что гидротермический режим для сорта Зекура в период «посадка – всходы» в годы исследований отличался по своим значениям.

Анализ данных показывает, что период «посадка-всходы» является важным периодом по влиянию метеорологических факторов на формирование полноценного роста и развития картофеля. Из данных таблицы 2 видно, что в 2012 году гидротермические условия были наиболее благоприятными для развития картофеля сорта Зекура, количество взошедших растений составило 16 шт./м². Вегетаци-

Таблица 1 – Средняя урожайность картофеля сортов Зекура и Волжанин, т/га

Вариант	2012	2013	2014	В среднем 2012-2013 гг.		В среднем 2012-2014 гг.	
				т/га	в % к контролю	т/га	в % к контролю
Зекура Опыт 1							
Контроль	15,50	13,59	0,87	14,6	-	9,9	-
P ₆₀ K ₆₀ – фон	17,08	15,56	0,67	16,3	11,6	11,1	12,0
NH ₄ NO ₃ (60) + Фон	24,50	16,01	0,56	20,3	39,0	13,7	38,4
NH ₄ NO ₃ (40) + Фон+ 20 NH ₄ NO ₃ при посеве	24,70	15,63	0,44	20,2	38,4	13,6	37,4
HCP _{0,5}	1,10	0,48	0,10				
Зекура Опыт 2							
Контроль	15,50	13,59	0,87	14,6	-	9,9	-
P ₆₀ K ₆₀ – фон	17,08	15,56	0,67	16,3	11,6	11,1	12,0
CO(NH ₂) ₂ (60) + Фон	27,40	15,71	0,54	21,6	47,9	14,6	47,5
CO(NH ₂) ₂ (40) + Фон+ 20 CO(NH ₂) ₂ при посеве	27,10	15,63	0,62	21,4	46,6	14,5	46,5
HCP _{0,5}	0,81	0,53	0,07				
Волжанин Опыт 1							
Контроль	15,00	9,90	0,71	12,5	-	8,5	-
P ₆₀ K ₆₀ – фон	17,04	11,33	0,49	14,2	13,6	9,6	12,9
NH ₄ NO ₃ (60) + Фон	23,60	12,15	0,59	17,9	43,2	12,1	42,4
NH ₄ NO ₃ (40) + Фон+ 20 NH ₄ NO ₃ при посеве	23,26	11,75	0,50	17,5	40,0	11,8	38,8
HCP _{0,5}	0,84	0,23	0,08				
Волжанин Опыт 2							
Контроль	15,00	9,90	0,71	12,5	-	8,5	-
P ₆₀ K ₆₀ – фон	17,04	11,33	0,49	14,2	13,6	9,6	12,0
CO(NH ₂) ₂ (60) + Фон	26,60	11,87	0,64	19,2	53,6	13,0	52,9
CO(NH ₂) ₂ (40) + Фон+ 20 CO(NH ₂) ₂ при посеве	26,54	11,52	0,60	19,0	52,0	12,9	51,8
HCP _{0,5}	0,75	0,21	0,11				

Таблица 2 – Гидротермический режим периода «посадка-всходы» картофеля сорта Зекура

Год	ГТК	Среднесуточная температура, °С	Число взошедших растений, шт./м ²	Календарные сроки периода
2012	0,58	12,7	16	20.05-9.06
2013	0,44	13,3	14	22.05-15.06
2014	0,22	23,8	9	25.05-5.07
В среднем	0,41	16,6	13	-

онный период 2014 г. по ГТК был неблагоприятным, и минеральные удобрения не

оказали положительного влияния на продуктивность картофеля (табл. 3).

Таблица 3 – Гидротермический режим периода «посадка-всходы» картофеля сорта Волжанин

Год	ГТК	Среднесуточная температура, °С	Число взошедших растений, шт./м ²	Календарные сроки периода
2012	0,62	12,5	15	20.05-12.06
2013	0,42	13,6	17	22.05-17.06
2014	0,24	24,0	6	25.05-10.07
В среднем	0,52	16,7	12,7	-

Показатели гидротермических условий в различные периоды роста и раз-

вития растений картофеля Зекура и Волжанин представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели гидротермических условий в различные периоды роста и развития растений картофеля сортов Зекура и Волжанин

Годы	Календарные сроки	Продолжительность, дней	Среднесуточная температура, °С	ГТК
Зекура				
«Всходы-бутонизация»				
2012	9.06-1.07	22	17,3	0,95
2013	15.06-9.07	24	16,2	0,88
2014	5.07-29.07	24	27,3	0,19
В среднем	-	23,3	20,3	0,67
«Бутонизация-цветение»				
2012	1.07-7.07	6	19,0	1,48
2013	9.07-15.07	6	10,7	0,37
2014	29.07-6.08	8	18,2	0,84
В среднем	-	6,7	15,9	-
«Цветение-уборка»				
2012	7.07-18.09	73	15,3	1,06
2013	15.07-15.09	62	13,5	0,38
2014	6.08-14.09	39	11,6	-
В среднем	-	58	13,5	0,72
Волжанин				
«Всходы-бутонизация»				
2012	12.06-7.07	25	17,9	1,20
2013	17.06-10.07	23	16,1	0,79
2014	10.07-2.08	22	25,8	0,48
В среднем	-	23,3	19,9	0,82
«Бутонизация-цветение»				
2012	7.07-13.07	6	19,0	0,99
2013	10.07-18.07	8	21,3	0,37
2014	2.08-12.08	10	18,2	-
В среднем	-	8	19,5	0,68
«Цветение-уборка»				
2012	13.07-18.09	67	15,3	0,92
2013	18.07-15.09	59	15,2	0,42
2014	12.08-14.09	33	14,0	-
В среднем	-	53	14,9	0,67

Анализ данных таблицы 4 показывает, что в период «всходы-бутонизация» для сорта Зекура благоприятные гидротермические условия создавались в 2012 и в 2013 гг. (ГТК равен, соответственно, 0,95 и 0,88). А самый экстремально засушливый гидротермический режим наблюдался в 2014 г. – 0,19. Общая продолжительность этого межфазного периода для сорта Зекура составила 22-24 дней.

По нашим наблюдениям в период «всходы-бутонизация» гидротермический режим для сорта Волжанин в 2012 и 2013 годах также был положительным (ГТК – 1,20 и 0,79 соответственно). Общая продолжительность периода составила 22-25 дней.

В периоды «бутонизация-цветение» и «цветение-уборка» гидротермические условия для роста и развития растений обоих сортов были наиболее благоприятны в 2012 г., с небольшим различием для каждого сорта.

В 2014 году период «бутонизация-цветение» не наблюдался ввиду экстремально высоких температур, сопровождаемых засухой и отсутствием осадков и запасов влаги в почве.

Выводы: 1. В условиях сухой степи Бурятии на каштановых почвах сорт Зекура имеет высокую продуктивность по сравнению с районированным сортом Волжанин в вариантах с мочевиной.

2. На процесс роста и развития, урожайность сорта Зекура по сравнению с

Волжанином значительное влияние оказывали гидротермические условия и применение минеральных удобрений.

Библиографический список

1. Гончаров, П.Л. К вопросу об устойчивости растениеводства в Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана [Текст] / П.Л. Гончаров // Труды 8-й междунар. науч.-пркт. конф. (Барнаул, 26-28 июля 2005 г.) / РАСХН. Сиб. отд.-ние. – Новосибирск, 2005. – Т.1. – С. 299-302.

2. Емельянов, А.М. Некоторые параметры агрометеорологических условий засушливой зоны Бурятии [Текст] / А.М. Емельянов // Вестник БГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2014. – № 3(36). – С. 143-146.

3. Кушнарёв, А.Г. Картофель в Забайкалье [Текст]: монография / А.Г. Кушнарёв. – Новосибирск: Наука, 2003. – С. 229.

4. Растениеводство в Забайкалье [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н.В. Барнаков, В.П. Баиров, А.Г. Кушнарёв; под ред. В.П. Баирова. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятской ГСХА, 1992. – С. 422.

5. Самотаева Н.В. Программирование урожайности разных по скороспелости сортов картофеля в условиях Верхневолжья [Текст]: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Н.В. Самотаева. – Тверь, 2009 – 24 с.

7. Селянинов, Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата [Текст] / Г.Т. Селянинов // Труды по с.-х. метеорологии. – 1928. – Вып. 20. – С. 165-172.

8. Селянинов, Г.Т. Принципы агроклиматического районирования в СССР [Текст] / Г.Т. Селянинов. – М.: Гидрометеоздат, 1958. – С. 7-13.

УДК 631.81.095.337:635

С.Б. Цыдыпова¹, С.Б. Сосорова², Н.Е. Абашеева^{2,1}

¹ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»

²ФГБУН «Институт общей экспериментальной биологии СО РАН»

ВЛИЯНИЕ САМАРИЯ НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ИХ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Ключевые слова: микроэлементы, самарий, томаты, столовая свекла, экологическая безопасность.