

**Abstract.** On the territory of the Chuvash Republic the most common are gray forest soils. They occupy a transitional position from sod-podzolic soils to chernozem soils of the forest-steppe.

The type of gray forest soils is subdivided into subtypes: light gray forest, gray forest, dark gray forest. Light gray forest soils are distributed mainly in the northern regions of Chuvashia, but are found in fairly large tracts in its central regions.

For light gray forest soils, the redistribution of silty material along the profile and the granulometric composition of the parent and underlying rocks is of great importance. The presence of a layer lighter in the granulometric composition in the depth of the profile enhances the processes of leavation and leaching, which makes it difficult to cultivate. Weighting according to the granulometric composition of the illuvial horizon contributes to the periodic overmoistening of the humus-elluvial horizons, to the development of gleying processes. A negative effect on the productivity of these soils is also provided by mobile forms of aluminum and ferrous iron found in the root zone, which are toxic for many agricultural plants. The cultivation of gray forest soils is facilitated by the deepening of the arable layer with simultaneous increase in organic matter in the soil. But in the process of mechanical tillage, the plow layer is compacted, the structure is sprayed, the content of water-resistant aggregates is reduced, and when the soil is dry, a crust is formed, which contributes to loss of moisture.

Key words: humus, landscape, lignohumate, fertility, crop rotation.

### References

1. Vasilyev O. A. Eroded soil of the Chuvash Republic. / OA. Vasilyev // Monograph. - Cheboksary, 2007. – 250 p.
2. Lozhkin A.G, Egorov V. G, Chernov A.V. An improved system of basic and presowing soil cultivation in the adaptive landscape system of agriculture of the Chuvash Republic. Journal "Land management, cadastre and monitoring of land" No. 8, M: .GUZ, 2017. - Pp.43-47.
3. A.V.Chernov, O.A.Vasiliev. Dynamics of soil fertility in the Chuvash Republic. Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference "Agro-ecological and organizational-economic aspects of the creation and effective functioning of ecologically stable territories", October 05, 2017, Cheboksary 2017.Pp.157-162.
4. Chernov A.V. Nesterova O.P. Effect of EM technology on the fertility of gray forest soils. Journal of "Land management, cadastre and monitoring of land" - M: GOUZ, 2017 - №4.
5. Eliseeva L.V., Eliseev I.P. Application of potassium lignohumate in the cultivation of soy in the Chuvash Republic. I International Scientific and Practical Internet Conference, dedicated to the 25th anniversary of the FGIBNU "Prikaspiysky Research Institute of Arid Agriculture". 2016. Pp. 2327-2329.

### Information about the authors

1. **Chernov Alexander Vladimirovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx Str., 29; e-mail: tcher.aleksandr2014@yandex.ru, tel. 8-905-347 -62-21;
2. **Dimitriev Vladislav Lvovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of Department of Agriculture and Plant Growing, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx Str., 29; e-mail: dimitrieffVladislav. @ yandex.ru, 8-903-666-29-87;
3. **Egorov Valery Grigoryevich**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agricultural Academy, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx Str., 29; e-mail: kafdakstr101.6@mail.ru, 8-937-959-61.

УДК 635.21

### РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ ПОСАДКИ КЛУБНЕЙ

**Л.Г. Шашкаров, Я.М. Григорьев**

Чувашская государственная сельскохозяйственная академия  
428003, Чебоксары, Российская Федерация

**Аннотация.** Глубина заделки семенных клубней оказывает непосредственное влияние на процессы роста и развития картофеля. Чем благоприятнее комплекс условий в зоне размещения посаженных клубней, тем быстрее они прорастают и дают ранние и дружные всходы, тем успешнее протекает дальнейшее развитие растения и формирование урожая. По этой причине для тех, кто изучает культуры картофеля, одной из первоочередных задач является экспериментальная проверка глубины посадки семенных клубней. Установлено, что она может быть различной (от 3-4 до 14-16 см). Величина глубины посадки на конкретном поле должна выбираться с учетом механического состава и влажности почвы: на холодных, тяжелых и влажных – мельче, на прогреваемых легких, при ограниченном количестве влаги, – глубже, более крупные клубни необходимо

заделывать на большую глубину, чем мелкие и разрезанные части. Считается, что на почвах тяжелого и среднего механического состава глубина посадки не должна превышать 6-8 см (расстояние от вершины гребня до верхней точки клубня), на легких – 8-12 см. В Чувашской Республике, расположенной в юго-восточной части Волго-Вятского региона, оптимальная глубина заделки семенных клубней – 6 - 8 см. В Чувашии глубокая посадка картофеля на глубину 13-14 см неэффективна. При гладкой посадке преимущество сохраняется за средней глубиной (8-9 см). Эта проблема всегда привлекала внимание многих ученых. Тем не менее, некоторые вопросы, возникающие при разработке подобной технологии, все еще остаются недостаточно изученными. В связи с этим особую актуальность в картофелеводстве – отрасли, основанной на энергоемкой технологии – приобретает разработка ресурсосберегающей технологии возделывания культуры, направленной на сохранение и повышение плодородия почвы, стабилизацию продуктивности растений, снижение затрат при возделывании картофеля и обеспечивающая высокую эффективность в условиях Чувашской Республики.

**Ключевые слова:** глубина посадки, клубни, бутонизация, цветение, отмирание ботвы, уборка.

**Введение.** Исследованиями, проведенными в различных зонах страны, было установлено, что глубина посадки клубней картофеля является эффективным средством повышения его продуктивности. Использование глубины посадки клубней картофеля при возделывании увеличивает его урожайность и повышает качество клубней [1, 2, 3, 4]. Повышение эффективности возделывания картофеля в зависимости от глубины посадки клубней картофеля и разработка новых приемов их применения является актуальной задачей современного земледелия.

Целью данного исследования являлось изучение влияния глубины посадки клубней на температурный режим почвы, урожайность картофеля, условия прорастания и питания растений в условиях Чувашской Республики.

**Материалы и методы.** Исследования 2014 – 2016 гг. проводили на опытном поле ООО «Агрофирма «Слава картофелю» Комсомольского района Чувашской Республики. Почва опытного поля – чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Во время опыта изучали влияние глубины посадки клубней (6-8 и 10-12 см) на продуктивность растений картофеля. Предшественником картофеля в каждом опыте была озимая рожь. Общая площадь каждой делянки составила 102 м<sup>2</sup>, учётной – 60 м<sup>2</sup>. Все полевые опыты были заложены в трехкратной повторности с систематическим размещением вариантов. Объектом исследований являлся раннеспелый сорт картофеля Удача.

Проведение лабораторных анализов и обработка результатов осуществлялись согласно традиционным методикам проведения полевых опытов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для каждой почвенно-климатической зоны глубина посадки картофеля обеспечивает благоприятные условия прорастания клубней картофеля и в дальнейшем – наращивание урожая и создает хорошие условия для ухода за посевами, а также для уборки. В наших исследованиях мы изучали глубину посадки клубней картофеля на 6-8 и 10-12 см применительно к раннеспелому сорту картофеля Удача.

Нами велись систематические наблюдения величины температуры почвы, так как от нее зависела эффективность прорастания клубней. Данные измерения почвы показывают, что на глубине посадки 10-12 см она оказалась ниже, чем при глубине посадки 6-8 см (табл. 1)

Таблица 1– Температура почвы в зависимости от глубины посадки клубней, 2014-2016 гг.

Глубина измерения, см	Даты измерения					
	25.IV	5.V	8.V	17.V	27.V	5.VI
6-8	8,7	9,1	13,9	14,1	14,6	20,9
10-12	8,1	8,6	11,9	12,1	14,0	18,8

Глубина посадки, в свою очередь, сказалась и на появлении всходов картофеля. Всходы растений при посадке клубней картофеля на 10-12 см появились на 1-3 дня позже, чем при посадке на глубину 6-8 см.

При посадке клубней картофеля на глубину 6-8 см к уборке число растений картофеля было меньше на 3,7 %, или 0,6 тыс. шт./га. При посадке на глубину 10-12 см, наоборот, сохранность растений к уборке оказалась больше на 0,6 %. Это объясняется тем, что при посадке на глубину 10-12 см изменяется влажность почвы и температура, которые оказывают положительное влияние на рост и развитие растений.

На всхожесть растений оказали воздействие как глубина посадки картофеля, так и минеральные удобрения. Более мелкая заделка клубней картофеля способствовала увеличению процесса всхожести картофеля.

В контрольном варианте при посадке клубней картофеля на глубину 6-8 см всхожесть картофеля была на 0,9 % выше, чем при посадке на 10-12 см. При расчетном фоне питания 30 тонн клубней с 1 га разница всхожести снижалась и составляла 0,6 % (табл. 2).

Таблица 2 – Всхожесть и сохранность растений за 2014-2016 гг.

Глубина посадки, см	Всхожесть		Число кустов к уборке, тыс. шт./га	Сохранность %
	Тыс.кустов на 1 га	% от густоты посадки		
Контроль				
6-8	50,1	82,3	46,6	93,0
10-12	48,8	81,4	47,2	96,7
Расчет на 30 тонн с 1 га				
6-8	52,6	88,9	51,7	98,2
10-12	52,5	88,3	51,9	98,8

На протяжении всего вегетационного периода как глубина посадки клубней картофеля, так и минеральные удобрения оказывали положительное влияние на развитие надземной вегетативной массы растений картофеля.

При более мелкой глубине посадки клубней (6-8 см) высота растений картофеля до фазы бутонизации была на 4 см больше. После фазы бутонизации растения картофеля, посаженные на глубину 10-12 см, развивались быстрее, и к уборке высота растений при расчетном фоне питания 30 тонн клубней с 1 га было выше, соответственно, на 4,4 см, чем при посадке клубней на 6-8 см (табл.3).

Таблица 3 – Высота растений и число стеблей в зависимости от глубины посадки, 2014-2016 гг.

Глубина посадки, см	Контроль без удобрений			Расчет на 30 т/га		
	высота растений, см	число стеблей		высота растений, см	число стеблей	
		на 1 куст, штук	на 1 га тыс.штук		на 1 куст, штук	на 1 га тыс.штук
6-8	62	3,5	165,3	73	4,9	258,0
10-12	58	3,5	168,4	72	4,8	253,6

При посадке клубней на глубину 6-8 см благоприятные почвенные условия способствовали формированию большего количества стеблей как в расчете на 1 куст – 4,9 штук, так и на 1 га – 258 тыс. штук.

Наши исследования показали, что на количество стеблей оказывал влияние и расчетный фон питания на запрограммированный урожай 30 тонн клубней с 1 га. И на этом фоне, по сравнению с неудобренным вариантом, количество стеблей картофеля в зависимости от глубины посадки на 6-8 см на 1 куст было больше на 1,4 штук, а на единицу площади – на 92,7 тыс. штук, при посадке на глубину 10-12 см, соответственно, – 1,3 штук и 85,2 тыс. штук на 1 га.

Таблица 4 – Листовая поверхность картофеля сорта Удача в зависимости от глубины посадки, тыс. м<sup>2</sup> на 1 га, 2014-2016 гг.

Глубина посадки, см	Даты наблюдений					Средне взвешанное за вегетацию
	30.VI	10.VII	25.VII	17.VIII	6.IX	
Без удобрений контроль						
6-8	10,8	12,1	22,1	25,6	4,5	14,9
10-12	9,5	13,9	20,9	18,9	3,8	13,5
Расчет на 30 тонн с 1 га						
6-8	22,5	27,8	50,4	52,6	24,6	35,6
10-12	20,7	26,3	48,2	49,3	20,4	32,9

В период вегетации растения картофеля при глубине посадки на 6-8 см имели наибольшую листовую поверхность. Расчетный фон питания оказывал положительное влияние на величину листовой поверхности от начала до конца вегетации.

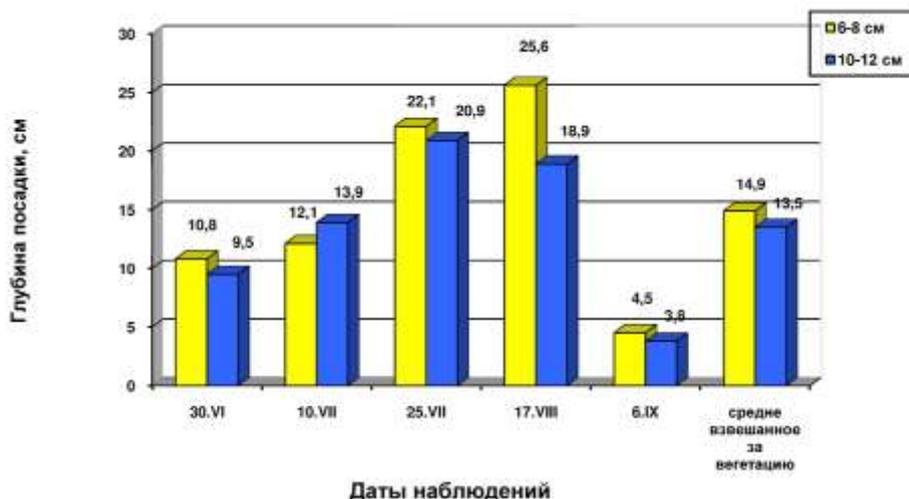


Рис.1. Листовая поверхность картофеля, тыс.м<sup>2</sup> на 1 га, 2014-2016 гг.  
Расчет на 30 тонн

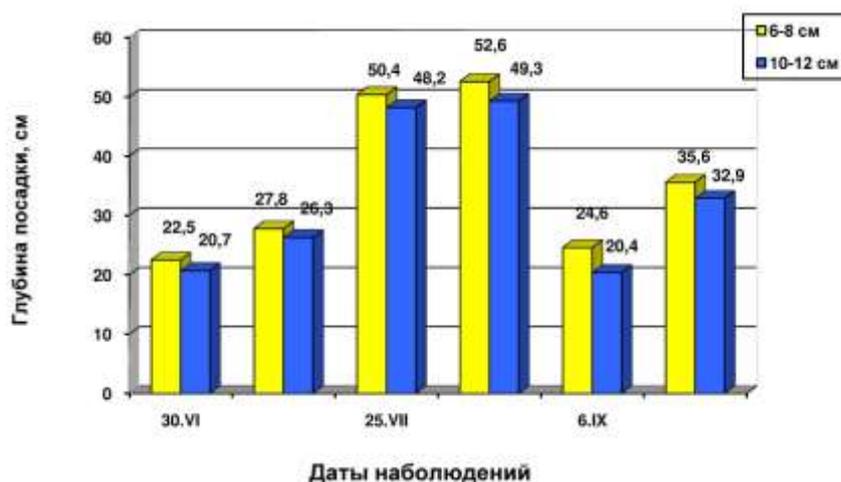


Рис. 2. Листовая поверхность картофеля, тыс.м<sup>2</sup> на 1 га, 2014-2016 гг.

При расчетном фоне питания при запрограммированном урожае клубней 30 тонн с 1 га эти показатели составили 50,4-52,6 тыс. м<sup>2</sup> /га при глубине посадки клубней на 6-8 см и 48,2-49,3 тыс. м<sup>2</sup> /га при глубине посадки клубней 10-12 см (табл.3).

Наибольшая листовая поверхность у растений была в период с 25 июля по 17 августа и на глубине посадки клубней 6-8 см составила 22,1-25,6 тыс. м<sup>2</sup> /га, а на глубине посадки 10-12 см – 20,9-18,9 тыс. м<sup>2</sup> /га.

Максимальная величина листовой поверхности растений картофеля была на удобренном фоне 30 т/га и составила при глубине посадки 6-8 см 52,6 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га, при глубине посадки 10-12 см – 49,3 тыс. м<sup>2</sup> на 1 га, что, по сравнению с контрольным вариантом, выше в 2,05-2,6 раза.

Показатели фотосинтетического потенциала на удобренном фоне при посадке клубней на глубину 6-8 см на 9 % выше, чем при посадке на глубину 10-12 см (табл. 4).

#### Выводы.

Таким образом, применение глубины посадки клубней картофеля на 6-8 см заметно влияет на рост и развитие растений картофеля за весь период вегетации растений. Посадка клубней картофеля на глубину 10-12 см, в свою очередь, обеспечивает формирование наибольшей площади листовой поверхности растений за весь период вегетации, особенно на удобренном фоне питания растений.

#### Литература

- Северцев, М. С. Влияние сроков и глубины посадки клубней на урожайность картофеля / М. С. Северцев // Приемы повышения урожайности сельскохозяйственных культур. – Минск: Урожай, 1966. – С. 34-38.
- Падиаров, В. Ф. Урожай и качество разных по скороспелости сортов картофеля в зависимости от сроков, способов и глубины посадки / В. Ф. Падиаров // Ускорение научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе. – Ульяновск, 1986. – С. 13-14.
- Шашкаров, Л. Г. Развитие растений, динамика листовой поверхности, содержание хлорофилла, ЧПФ, коэффициент использования фар в зависимости от глубины посадки / Л. Г. Шашкаров, А. А. Самаркин, М. А. Самаркина // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (29). – С. 131-135.

4. Шашкаров, Л. Г. Урожайность картофеля в зависимости от агротехнических приемов возделывания / Л. Г. Шашкаров, А. Г. Табаков, М. А. Самаркина // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (30). – С. 143-145.

#### Сведения об авторах

1. **Шашкаров Леонид Геннадьевич**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, e-mail: [leonid.shasckarow@yandex.ru](mailto:leonid.shasckarow@yandex.ru), тел. 89379581220;

2. **Григорьев Яков Михайлович**, аспирант кафедры земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, тел. 89093046645.

### THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF POTATO PLANTS DEPENDING ON THE DEPTH OF TUBERS PLANTING

**L.G. Shashkarov, Y.M. Grigorev**  
Chuvash State Agricultural Academy  
428003, Cheboksary, Russian Federation

**Abstract.** *The depth of seeding tubers has a direct impact on all growth and development processes. The more favorable the complex of conditions in the zone of placement of planted tubers, the faster they germinate and give early and friendly shoots, the more successful the further development of the potato plant and the formation of the crop. Therefore, the researchers of culture of potatoes, the planting depth of the seed tubers were subjected to experimental testing among the priority issues. It is established that it can be very different—from 3-4 to 14-16 cm. Specific planting depth in a particular field should be selected taking into account mechanical structure and soil moisture on the cold hard and wet is smaller, warm and light with limited moisture – deeper, bigger potatoes to seal to a greater depth than small and cut part. It is believed that on soils of heavy and medium mechanical composition, the depth of planting should not exceed 6-8 cm (the distance from the top of the ridge to the top of the tuber), on the lungs 8-12 cm. In the Chuvash Republic, located in the South-Eastern part of the Volga - Vyatka region, the optimal depth of seed tubers 6 – 8 cm in Chuvash deep planting potatoes to a depth of 13-14 cm is not effective. With a smooth landing, the advantage remains for an average depth of 8-9 cm.*

*This problem attracts the attention of many scientists. However, some issues in the development of such technology are still under-explored. In this regard, the development of resource - saving technology of cultivation, aimed at preserving and improving soil fertility, stabilizing plant productivity, reducing the cost of potato cultivation and ensuring high efficiency in the conditions of the Chuvash Republic, is of particular relevance in potato growing – an industry based on energy-intensive technology.*

**Key words:** *depth of planting, tubers, budding, flowering, dying of tops, cleaning.*

#### References

1. Severtsev, M. S. Effect of date and depth of planting tubers on potato yield. // Methods of increasing the yield of crops. - Minsk: Harvest, 1966. - Pp. 34-38.
2. Badiarov, V. F. Yield and quality of different earliness of potato varieties, depending on the timing, methods and the depth of planting.: Collection of articles / / Acceleration of scientific and technological progress in the agro-industrial complex. - Acceleration of scientific and technological progress in the agricultural sector. - Ulyanovsk, 1986. – P. 13
3. Shashkarov, L. G., Samarkin A. A., Samarkina M. A. Development of plants, the dynamics of leaf surface, chlorophyll content, chpf, the utilization factor of lights depending on the depth of planting // Bulletin of Kazan State Agrarian University.- №3 (29).- Kazan.-2013.- Pp. 131-135
4. Shashkarov, L. G., Tabakov, A. G., Samarkina M. A. potato Yield in dependence on agrotechnical methods of cultivation // Bulletin of Kazan State Agrarian University. Vol. 8. No. 4 (30). Kazan.- 2013. Pp. 143-145.

#### Information about authors

1. **Shashkarov Leonid Gennadevich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Agriculture, Crop Production, Plant Breeding and Seed Production, Chuvash State Agricultural Academy". 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx Str., 29. Tel. 89379581220. E-mail: [leonid.shasckarow@yandex.ru](mailto:leonid.shasckarow@yandex.ru);

2. **Grigor'ev Yakov Mihailovich**, Postgraduate Student of the Department of Agriculture, Crop Production, Plant Breeding and Seed Production, Chuvash State Agricultural Academy". 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx Str., 29, tel 89093046645.