

**ПЛОТНОСТЬ СЛОЖЕНИЯ ПАХОТНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ, СХЕМЫ И СПОСОБОВ ПОСАДКИ КАРТОФЕЛЯ****Самаркин А.А., Григорьев Я.М., Шашкаров Л.Г., Мефодьев Г.А.**

**Реферат.** В статье рассмотрены вопросы влияния способов, схемы и густоты посадки клубней картофеля на плотность сложения пахотного слоя почвы в условиях Юго-Восточной части Волго-Вятской зоны. Рост и развитие растений и формирование клубней картофеля во многом зависят от почвенных условий за весь период вегетации картофеля, но основными, в которых определяющими являются агрофизические показатели почвы, и одним из основных и важнейших агрофизических свойств почвы является плотность сложения пахотного слоя почвы как динамичный показатель плодородия почв зависит от типа почвы и гранулометрического состава почвы, влажности пахотного слоя почвы, способа, срока, схемы и густоты посадки картофеля. По мнению многих ученых, растения картофеля лучше развиваются на почвах, имеющих оптимальную плотность сложения пахотного слоя почвы, а она считается оптимальной в том случае, когда она благоприятна для роста и развития растений картофеля, которая и на сегодняшний день является актуальным. Так как различные типы почв имеют неодинаковую плотность почвы, для картофеля самой оптимальной, по экспериментальным данным С. А. Наумова (1969), является плотность пахотного слоя почвы 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup>, которая после проведения осенних и весенних обработок почвы перед посадкой картофеля обеспечивает оптимальные соотношения в почве влаги, воздуха и доступной для растений легкоусвояемой минеральной пищи.

**Ключевые слова:** плотность, сорт, картофель, посадка, всходы, схема посадки, густота посадки.

**Введение.** Только правильно выбранная система обработки почвы улучшает структуру пахотного слоя почвы, что в свою очередь благоприятно сказывается на водном, пищевом и воздушном режиме, активизирует жизнедеятельность микроорганизмов (Ванифатьев, 2000; Алексеев, 2003; Андрианов, 2003). В своих работах (Каргин, 1973; Замотаев, 1979) отмечают, что на среднесуглинистых почвах лучшие условия для роста и развития растений картофеля является плотность пахотного слоя почвы 1,1-1,2 г/см<sup>3</sup>, на легких песчаных и супесчаных этот показатель не должен превышать 1,4-1,5 г/см<sup>3</sup> (Лыков, 1988), на выщелоченных черноземах – растение картофеля хорошо произрастает и развивается при плотности сложения пахотного слоя почвы 0,8-1,0 г/см<sup>3</sup> (Наумов, 1969).

Цель исследования нашей работы изучить влияние способов, схемы и густоты посадки картофеля на плотность сложения пахотного слоя почвы в условиях Юго-Восточной части Волго-Вятской зоны.

**Задачи:** выявить плотность сложения пахотного слоя почвы в зависимости от приемов обработки почвы, схемы и способов посадки картофеля.

**Условия, материалы и методы исследований.** Исследования проводились с 2011 по 2013 годы на базе ООО «Агрофирма Слава картофелю» Комсомольского района Чувашской Республики на выщелоченном черноземе тяжелосуглинистого гранулометрического состава.

Для решения поставленных задач был заложен трехфакторный полевой опыт:

Фактор А (Способы обработки почвы):

1. Отвальная обработка почвы ПЛН-3-35.
2. Безотвальная обработка почвы ПЛН-3-35 без отвалов.

Фактор В (Схема посадки, см.):

1. 70 x 25 см.
2. 90 x 25 см.
3. 140 x 25 см.

Фактор С (Густота, тыс. шт. на 1 га):

1. 57 тыс. шт. клубней на 1 га
2. 44 тыс. шт. клубней на 1 га
3. 28 тыс. шт. клубней на 1 га

В качестве минеральных удобрений использовали аммиачная селитра, диаммофос и калийная соль.

Площадь делянки – 102 м<sup>2</sup>, а учетной – 60 м<sup>2</sup>. Повторность – трехкратная, размещение вариантов – систематическое.

Учитывая, что для картофеля наилучшими предшественниками являются зерновые культуры и травы на семена, которые в свою очередь улучшают структуру почвы и редко способствуют появлению почвообитающих вредителей и болезней, нами за все годы исследования предшественником картофеля выбрана озимая рожь. После уборки предшествующей культуры в конце августа проводили лущение стерни с дисковым лущильником ЛДГ-10, а в начале сентября – после появления сорных растений основную обработку почвы с плугом ПЛН-4-35 на глубину 25-30 см.

Весной после высыхания гребней на 70-75 % проводили закрытие влаги, что позволило одновременно проводить выравнивание поля, заделывать свальные и развальные борозды и уничтожение сорной растительности, бороно-

вание почвы проводили поперек вспашки тяжелыми зубowymi боровами БЗТС-1,0 в два следа на глубину 5-6 см. При поспевании почвы на глубине заделки клубней картофеля за 4 дня до посадки клубней картофеля проводили глубокую безотвальную обработку плугами без отвалов на глубину до 30 см, что в свою очередь обеспечивает благоприятные условия для дальнейшего роста и развития растений за весь период вегетации растений. Перед посадкой картофеля проводили формирование гребней для лучшего прогревания почвы. Посадку картофеля проводили в оптимальные агротехнические сроки с использованием картофеле-сажалки СН-4Б. В 2011 году – 5 мая. В 2012 году – 11 мая. В 2013 году – 8 мая. Через 3 дня после посадки почву бороновали сетчатой бороной. Второе боронование провели через 7 дней после первого. При появлении всходов, проводили междурядную обработку посадок картофеля на глубину 8-10 см с культиватором КРН – 4,2. В результате соблюдения системы основной и предпосевной обработки почвы, в посадках картофеля сорняков в течение всего вегетационного периода было немного. При достижении высоты растений картофеля до 15-20 см проводили окучивание посадок. Картофель на всех вариантах во все годы исследований убирали вручную. Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений и биометрические измерения проводили по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985). Агротехника в опыте – типичная.

**Анализ и обсуждение результатов исследования.** Рост, развитие растений и формирование клубней картофеля во многом зависят от почвенных условий, в которых важными определяющими являются агрофизические, агрохимические и биологические показатели за весь период вегетации растений картофеля, но основными в которых определяющими являются агрофизические показатели почвы и одним из основных и важнейших агрофизических свойств почвы является плотность сложения пахотного слоя почвы и как динамичный показатель плодородия почв зависит от типа почвы и гранулометрического состава почвы, влажности пахотного слоя почвы, способа, срока, схемы и густоты посадки картофеля.

Для растения картофеля особенно требовательного к рыхлости почвы, должна быть соответствующая плотность почвы, которая после проведения осенних и весенних обработок почвы перед посадкой картофеля обеспечивала оптимальные соотношения в почве влаги, воздуха и доступной для растений легкоусвояемой минеральной пищи.

При благоприятном состоянии агрофизиче-

ских показателей пахотного слоя почвы и особенно по плотности почва быстрее пропускает влагу в более глубокие слои пахотного слоя, что в разы улучшает аэрацию воздуха.

Весной при некачественной обработке почвы под действием многих факторов плотность сложения пахотного слоя почвы достигает такой степени уплотнения, которая считается равновесной плотностью, а при высоком и хорошем окультуривании пахотного слоя почвы равновесная плотность совпадает с оптимальной для роста и развития культуры картофеля, что позволяет значительно увеличить глубину и число обработки за весь период вегетации растений картофеля.

Плотность сложения пахотного слоя почвы накладывает отпечаток на весь комплекс агрофизических условий в пахотном слое и соответственно на биологическую деятельность всей почвенной микрофлоры, которая в свою очередь в значительной степени определяет весь пищевой режим почвы.

Проведенные нами исследования в 2011-2013 годы по определению плотности пахотного слоя почвы в зависимости от приемов обработки почвы и схемы посадки картофеля и результаты определений плотности почвы под картофелем показали, что в течение всего периода вегетации в проведенных нами опытах происходило значительное уплотнение почвы в пахотном слое под влиянием различных приемов обработки почвы (табл. 1).

В начале вегетации в среднем за все годы исследований 2011-2013 годы в фазе всходов и цветения плотность сложения пахотного слоя почвы в слое 0 – 10 см, в наших вариантах опыта с отвальной обработкой пахотного слоя почвы, схеме посадки клубней картофеля 70 x 25 см., и густоте посадки 57 тыс. клубней на 1/га в слое почвы 0-10 см была в пределах 1,12-1,13 г/см<sup>3</sup>, в слое почвы 10-20 см по вариантам опыта плотность составила 1,21-1,23 г/см<sup>3</sup>, а в слое почвы 20-30 см плотность сложения пахотного слоя почвы составила 1,37-1,39 г/см<sup>3</sup>. В варианте при безотвальной обработкой пахотного слоя почвы, схеме посадки клубней картофеля 70 x 25 см. и густоте посадки 57 тыс. клубней на 1/га была в пределах 1,11-1,12 г/см<sup>3</sup>, в слое почвы 10-20 см по вариантам опыта плотность составила 1,18-1,20 г/см<sup>3</sup>, а в слое почвы 20-30 см плотность сложения пахотного слоя почвы составила 1,32-1,37 г/см<sup>3</sup>. В вариантах опыта с отвальной обработкой пахотного слоя почвы, схеме посадки клубней картофеля 90 x 25 см. и густоте посадки 44 тыс. клубней на 1/га в слое почвы 0-10 см была в пределах 1,15-1,25 г/см<sup>3</sup>, в слое почвы 10-20 см по вариантам опыта плотность составила 1,23-1,35 г/см<sup>3</sup>, а в слое почвы 20-30 см плотность сложения пахотного слоя почвы

Таблица 1 – Плотность сложения пахотного слоя почвы в зависимости от обработки почвы и схемы посадки г/см<sup>3</sup> в среднем за 2011-2013 гг.

Способы обработки почвы	Схема посадки	Густота посадки	Глубина, см	Фаза развития		
				Всходы	Цветение	Перед уборкой
Отвальная обработка	70 x 25	57	0-10	1,12	1,13	1,18
			0-20	1,21	1,23	1,27
			0-30	1,37	1,39	1,41
	90 x 25	44	0-10	1,15	1,25	1,28
			0-20	1,23	1,25	1,30
			0-30	1,39	1,40	1,41
	140 x 25	28	0-10	1,16	1,26	1,28
			0-20	1,23	1,37	1,30
			0-30	1,40	1,42	1,44
Безотвальная обработка	70 x 25	57	0-10	1,11	1,12	1,18
			0-20	1,18	1,20	1,27
			0-30	1,32	1,37	1,41
	90 x 25	44	0-10	1,14	1,18	1,25
			0-20	1,17	1,21	1,27
			0-30	1,29	1,34	1,39
	140 x 25	28	0-10	1,17	1,23	1,29
			0-20	1,22	1,35	1,32
			0-30	1,37	1,41	1,42

составила 1,39-1,40 г/см<sup>3</sup>. В варианте при безотвальной обработкой пахотного слоя почвы, схеме посадки клубней картофеля 90 x 25 см. и густоте посадки 44 тыс. клубней на 1/га в слое почвы 0-10 см была в пределах 1,14-1,18 г/см<sup>3</sup>, в слое почвы 10-20 см по вариантам опыта плотность составила 1,17-1,21 г/см<sup>3</sup>, а в слое почвы 20-30 см плотность сложения пахотного слоя почвы составила 1,29 -1,34 г/см<sup>3</sup>.

В вариантах опыта с отвальной обработкой пахотного слоя почвы, схеме посадки клубней картофеля 140 x 25 см. и густоте посадки 28 тыс. клубней на 1/га в слое почвы 0-10 см была в пределах 1,16-1,25 г/см<sup>3</sup>, в слое почвы 10-20 см по вариантам опыта плотность составила 1,23-1,37 г/см<sup>3</sup>, а в слое почвы 20-30 см плотность сложения пахотного слоя почвы составила 1,40-1,42 г/см<sup>3</sup>. В варианте при безотвальной обработке пахотного слоя почвы, схеме посадки клубней картофеля 140 x 25 см. и густоте посадки 44 тыс. клубней на 1/га в слое почвы 0-10 см была в пределах 1,17-1,23

г/см<sup>3</sup>, в слое почвы 10-20 см по вариантам опыта плотность составила 1,22-1,35 г/см<sup>3</sup>, а в слое почвы 20-30 см плотность сложения пахотного слоя почвы составила 1,37 -1,41 г/см<sup>3</sup>.

К концу вегетации картофеля в среднем за 2011-2013 годы в фазе увядания ботвы почва, в варианте с отвальной обработкой пахотного слоя почвы, плотность сложения пахотного слоя почвы была в пределах 1,18-1,41 г/см<sup>3</sup>, а при безотвальной обработке почвы плотность пахотного слоя почвы составила 1,18-1,42 г/см<sup>3</sup>.

**Выводы.** Наши исследования показали, что за все годы исследований плотность сложения пахотного слоя почвы была наименьшей на вариантах опыта с отвальной обработкой почвы, при схеме посадки 70 x 25 см. и густоте посадки 57 тысяч клубней на 1 га и в начале вегетации культуры картофеля составила 1,12-1,37 г/см<sup>3</sup> и в конце вегетации – 1,18 -1,41 г/см<sup>3</sup>.

#### Литература

1. Владимиров Ю.М. Урожайность и качество раннего картофеля в зависимости от густоты посадки и предпосадочного проращивания семенных клубней / В.П. Владимиров // Вопросы картофелеводства: материалы научной конференции молодых ученых стран СНГ, посвященная 110-летию со дня рождения А.Г. Лорха (ВНИИКХ, 23-25 марта)-М., 1999.-С. 86-88.
2. Владимиров Ю.М. Урожайность и качество раннего картофеля в зависимости от сорта, способов проращивания и густоты посадки в условиях Волго-Вятского района: Дисс. ...канд. с.-х. наук.- М., 2001.- 140 с.
3. Карманов С.Н. Сравнительная оценка ширококормной и обычной посадки картофеля // Труды НИИКХ.-М., 1968.-Вып. 5.- С. 98-104.
4. Овэс Е.В., Гаитова Н.А. Новые элементы технологии оздоровления и получения базовых клонов перспективных сортов и гибридов картофеля //Достижения науки и техники АПК . – 2016. – №11. – С. 60-62.

4. Урожайность ранних и среднеранних сортов картофеля в зависимости от способа посадки / В.П. Владимирова, Л.М. Егоров // Проблемы в агропромышленном комплексе и пути их решения.- Казань, 2005. –С. 150-153.

**Сведения об авторах:**

Самаркин Алексей Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, e-mail: info@academy.21.ru  
 Григорьев Яков Михайлович – аспирант кафедры земледелия и растениеводства, e-mail: info@academy.21.ru  
 Шашкаров Леонид Геннадьевич – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, профессор, e-mail: info@academy.21.ru  
 Мефодьев Георгий Анатольевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: info@academy.21.ru  
 ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» г. Чебоксары, Россия.

**STRUCTURE, QUALITY OF PRODUCT AND MARKETABILITY OF YIELD DEPENDING ON SPROUTING AND DRYING OF POTATO TUBERS BEFORE PLANTING AND CALCULATED DOSES OF FERTILIZERS**

**Samarkin A.A., Grigorev Ya.M., Shashkarov L.G.**

**Abstract.** The article discusses the main elements formation of the crop structure: plant density, thousand units per hectare, weight of tubers gram per bush, the number of tubers, pieces per bush, the average weight of tubers, gram per bush, and the foliage weight per bush. We revealed a significant influence of tubers preparation methods and the calculated doses of mineral fertilizers on the marketability and quality of products during plants growing. An average analysis of yield structure of three years of our research showed that the germination of tubers in a moist environment and drying on the light, depending on the estimated nutrition background, increased power density of potato plants to 0.9% and 0.2% respectively. The increased density of plants in these cases did not have a negative effect on the weight of tubers from one bush. Maximum weight of tubers from one bush was 761.2 grams at the version with germination of tubers in a wet environment, while the variant of the experiment with the light drying of tubers, tuber weight does not exceed 669.9 grams. Sprouting and drying of potato tubers before planting significantly affected the number of tubers of potato plants under a bush, and it was 10.7-11.8 and 11.1-12.6 and in the way of planting not vernalized tubers, this figure was substantially less (See Scale 1). In all years of research the samples of potato planting with sprouts and drying to light, compared with the embodiment of experience of potato planting with no vernalized tuber, the starch content increased to 1.5 and 0.3%, but a high background of mineral nutrition of potato plants, regularly reduced starch content in potato tubers. The starchiness of tuber is the most depending on the soil moisture during the potato growing season, but in our tests, there was an inverse relationship between the yield of tubers and starchiness: in wet environment during intensive tuber formation, as in 2012 and 2014, coupled with a high yield of potato tubers, the content of starch isn't exceeding 14.1-15.3%, in dry 2013 a low harvest of potato tubers formed a high starch content of 16.4%.

**Key words:** nitrogen, phosphorus, potassium, variety, germination, budding, flowering, productivity, nitrates, marketability.

**References**

1. Vladimirov Yu. M. *Urozhaynost i kachestvo rannego kartofelya v zavisimosti ot gustoty posadki i predposadonchnogo proraschivaniya semennykh klubney*// *Productivity and quality of early potatoes depending on density of landing and a prelanding e of seed tubers* [Voprosy kartofelevodstva: materialy nauchnoy konferentsii molodykh uchenykh stran SNG, posvyaschennaya 110-letiyu so dnya rozhdeniya A.G. Lorha. // Questions: materials of a scientific conference of young scientists of the CIS countries, devoted to the 110 anniversary since the birth of A. G. Lorkh.] - M., 1999. – p. 86-88.
2. Vladimirov, Yu. M. *Urozhaynost i kachestvo rannego kartofelya v zavisimosti ot sorta, sposobov proraschivaniya i gustoty posadki v usloviyah Volgo-Vyatskogo rayona: Diss. ...kand. s.-h. Nauk* // *Productivity and quality of early potatoes depending on a grade, ways of a density of landing in the conditions of the Volga-Vyatka district: the author's abstract of Ph.D. of Agriculture*: - M, 2001. - 140 p.
3. Pockets, S. N. *Sravnitel'naya otsenka shirokoryadnoy i obychnoy posadki kartofelya*// *Trudy NIIKH* [Comparative assessment of wide-row and usual landing of potatoes//Works NIIKH.] - M, 1968. – Iss. 5. page 98-104.
4. Oves E.V., Gaytova N.A. *New Elements in technology of improvement and obtaining of basic potato clones of promising cultivars and hybrids* // *Dostizheniya nauki i tekhniki apk. – Advances in agriculture science and technology*. – 2016. – № 11. – p. 60-62.
5. Vladimirov V.P., Egorov L.M. *Urozhaynost rannih i srednerannih sortov kartofelya v zavisimosti ot sposoba posadki*//*Problemy v agropromyshlennom komplekse i puti ih resheniya*. [Productivity early and the srednerannikh of grades of potatoes depending on a way of landing / Accusative Problems in agro-industrial complex and a way of their decision.] - Kazan, 2005. – p. 150-153.

**Authors:**

Samarkin Aleksey Aleksandrovich – Ph.D. of Agricultural Sciences, e-mail: info@academy.21.ru  
 Grigorev Yakov Mikhaylovich – post-graduate, e-mail: info@academy.21.ru  
 Shashkarov Leonid Gennadevich - Doctor of Agricultural Sciences, Academician of Russian Academy of Natural History, Professor, e-mail: info@academy.21.ru  
 Mefodev George Anatolevich., candidate of agricultural Sciences, Professor, e-mail: info@academy.21.ru  
 Chuvash State Agricultural Academy, Cheboksary, Russia.