



## ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ НА РЕКУЛЬТИВИРУЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

А. С. СОКОЛОВ,  
кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник,  
Г. Ф. СОКОЛОВА,  
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник,  
С. Д. СОКОЛОВ,  
кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом,  
А. С. СОКОЛОВА,  
научный сотрудник,  
Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства  
(416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16; тел.: 8 (85145) 95-614; e-mail: vniib-100@mail.ru)

**Ключевые слова:** залежь, рекультивация, рисовый чек, пруд, засоренность, засоленность, картофель, продуктивность.

В статье на примере Астраханской области показана возможность использования при рекультивации залежных мелиорированных земель рисовых чеков как рыбоводных прудов, а затем выращивания на них сельскохозяйственных культур, что позволяет экономить средства и снижать себестоимость продукции. Исследования заключались в сравнении проводимых агротехнических мероприятий по подготовке почвы, параметров почвенного плодородия, засоренности и урожайности клубней картофеля, выращенных при разных способах ввода залежи в активный сельскохозяйственный оборот (с использованием рыбоводного пруда в севообороте и без него). Установлено, что использование залежных участков в течение 1–3 лет под рыбоводными прудами положительно влияло на водно-физические показатели почвы: в 1,1 раза уменьшалась плотность твердой фазы почвы; в 8,4 раза улучшалась общая порозность; в 2,3 раза увеличивались запасы влаги. Способ затопления залежных земель способствовал положительному изменению питательного режима почвы: увеличивалось содержание гумуса на 0,1–0,2 %, органического вещества – на 0,6–2,9 %, легкогидролизуемого азота – на 5,1–12,2 мг/кг, подвижного фосфора – на 8,9–23,4 мг/кг, и снижалась сумма водорастворимых солей на 0,02–0,08 %. Урожайность сортов картофеля Удача и Ред Скарлетт, выращенных на ложе чека, составила 22,3–24,5 т/га соответственно. Урожайность аналогичных сортов раннего картофеля, возделываемых в севообороте без предварительного затопления залежных мелиорированных участков, в среднем на 4 т/га была меньше, при этом оросительная норма в 2,2 раза была выше.

## YIELDING CAPACITY OF POTATO ON REMEDIATED LANDS

A. S. SOKOLOV,  
candidate of agricultural sciences, research worker,  
G. F. SOKOLOVA,  
candidate of agricultural sciences, leading research worker,  
S. D. SOKOLOV,  
candidate of agricultural sciences, head of department,  
A. S. SOKOLOVA,  
research worker,  
All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Vegetable and Melons Growing  
(16 Lyubicha Str., 416341, Astrakhan region, Kamzyak; tel.: +7 (85145) 95-614, e-mail: vniib-100@mail.ru)

**Keywords:** fallow, remediation, rice paddy, pond, contamination, salinity, potato, yielding capacity.

In article on the example of Astrakhan region the possibility of use in reclamation of fallow reclaimed land of rice fields as fish ponds, and then growing them crops shows, which allows saving money and reducing production costs. The research consisted in a comparison of carried out agrotechnical measures on soil preparation, soil fertility features, contamination and yielding capacity of potato tubers cultivated under different methods of the fallow input in active agriculture (with the use of a fish-rearing pond in the rotation, and without it). It was found that the utilization of fallow fields during 1–3 years under fish ponds positively influenced on hydrophysical characteristics of the soil: particle density reduced in 1.1 times; total porosity improved in 8.4 times; deposits of moisture increased in 2.3 times. The method of flooding of fallow land contributed to a positive alteration of the nutrient regime of the soil: humus level increased by 0.1–0.2 %, organic matter content – by 0.6–2.9 %, content of easy-hydrolyzable nitrogen – by 5.1–12.2 mg/kg, labile phosphorus – by 8.9–23.4 mg/kg and amount of water-soluble salts reduced on 0.02–0.08 %. The yielding capacity of potato varieties Udacha and Red Scarlett cultivated on a floor of rice paddies was 22.3–24.5 t/ha respectively. Yielding capacity of similar varieties of early potato cultivated in the crop rotation without prior flooding of fallow reclaimed fields was on average on 4 t/ha less, wherein the irrigation requirement was in 2.2 times more.

*Положительная рецензия представлена Д. С. Кадралиевым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором кафедры агрономии Астраханского государственного университета.*



В Астраханской области обилие солнечного света, тепла, сеть водных источников, большое количество мелиорированных земель открыли возможность для развития орошаемого овощеводства и прудового рыбоводства [1, 5, 7]. При рекультивации залежных мелиорированных земель (рисовых чеков), которые зачастую становятся засоленными, применяют метод затопления [10]. В современных условиях держать землю просто под «водяным паром» малоэффективно, поэтому перед выращиванием сельскохозяйственных культур рисовые чеки используют как рыбоводные пруды. Так хозяйства одновременно промывают землю и выращивают прудовую рыбу [6, 8, 9].

**Цель и методика исследований.** Цель исследований – сравнить проводимые агротехнические мероприятия по подготовке почвы, параметры почвенного плодородия, засоренности и урожайности клубней картофеля, выращенных при разных способах ввода залежи в активный сельскохозяйственный оборот (с использованием рыбоводного пруда в севообороте и без него). Работа проводилась в ООО «Надежда-2» и КФХ «Епифанов» Камызякского района Астраханской области по общепринятым методикам: «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» В. Ф. Белика, «Методике и технике учета сорняков НИИСХ Юго-Востока»; «Методике полевого опыта» Б. А. Доспехова [3, 4]. Анализ водно-физических свойств почвы состоял из определения: влажности почвы – термостатно-весовым методом; плотности сложения почвы,  $\text{г/см}^3$  – методом режущего кольца; плотности твердой фазы почвы,  $\text{г/см}^3$  – пикнометрически. Расчет общей порозности по формуле:  $\varepsilon (\%) = (1 - \rho_b : \rho_s) \times 100$ , где  $\varepsilon$  – общая порозность, %;  $\rho_b$  – плотность сложения почвы,  $\text{г/см}^3$ ;  $\rho_s$  – плотность твердой фазы почвы,  $\text{г/см}^3$ . Расчет порозности аэрации при естественной влажности по формуле:  $\varepsilon_w (\%) = \varepsilon - W \times \rho_b$ , где  $\varepsilon_w$  – порозность аэрации при естественной влажности почвы, %;  $\varepsilon$  – общая порозность, %;  $W$  – естественная влажность почвы, %;  $\rho_b$  – плотность сложения почвы,  $\text{г/см}^3$ . Расчет запасов влаги при естественной влажности почвы по формуле:  $3W_w = (W \times \rho_b \times 10)$ , где  $3W$  – запасы влаги,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;  $W$  – естественная влажность почвы, %;  $\rho_b$  – плотность сложения почвы,  $\text{г/см}^3$ ; 10 – коэффициент перевода в  $\text{м}^3/\text{га}$ .

В почвенных образцах определяли: гумус (%) – с фотоколориметрическим окончанием по методу И. В. Тюрина (ОСТ – 4647-76); легкогидролизуемый азот ( $\text{мг/кг}$ ) – по Корнфилду (Л. А. Александрова, О. А. Найденова, 1986); подвижный фосфор – по В. П. Мачигину в модификации ЦИНАО (ОСТ – 4642-76). При биохимическом анализе клубней определяли содержание: крахмала (%) методом кислотного гидролиза (Б. А. Ягодин, 1987); сухого ве-

щества (%) (А. И. Ермаков, 1987); суммы сахаров (%) – цианидным методом (Б. А. Ягодин, 1987); аскорбиновой кислоты ( $\text{мг} \%$ ) (А. И. Ермаков, 1987). Общая площадь делянки составляла  $56 \text{ м}^2$ , учетной –  $14,0 \text{ м}^2$ , повторность – трехкратная. Объектом исследований были два сорта картофеля раннего срока созревания категории элита: Удача и Ред Скарлетт.

**Результаты исследований.** В нашем опыте в ООО «Надежда-2» подготовку участков, находящихся в залежном состоянии, начинали в осенне-зимний период с выкорчевки деревьев и кустарников. После вспашки проводили планировку и дополнительную обваловку участка для поддержания необходимого уровня воды, создавали рыбоходы, объединяющие несколько чеков в единую систему. Весной подготовленный под пруд участок затапливали и запускали в него рыбу, осенью рыбу вылавливали и пересаживали в зимовальные пруды.

Весной следующего года при незначительной засоренности участка больших затрат на обработку почвы не требовалось. Проводили непосредственно перед посадкой боронование сцепкой борон «зигзаг» или дискование боронами БДТ-3. При сильной засоренности применяли весновспашку вместе с боронованием. После прудов для посадки ранних культур необходимо подбирать участки с легкими по механическому составу почвами, которые при благоприятных весенних погодных условиях быстро достигают необходимой агрономической спелости. Выпадение большого количества осадков весной может не позволить высадить ранний картофель. В этом случае на участке высевают ячмень, а после его уборки в зависимости от потребительского спроса выращивают поздний картофель. Следует учитывать, что при переувлажнении и слабой аэрации на временно заливных землях в почвенном слое недостаточно кислорода, и микробиологическая активность снижается. Поэтому при ранних посадках растения с весны могут ощущать азотное голодание. В результате затопления нитратные соединения вымываются, а весной их образование затягивается. Перед посадкой или непосредственно после необходимо вносить легкодоступные минеральные удобрения, в первую очередь богатые азотом. В дальнейшем при повышении температуры микробиологические процессы усиливаются, азот накапливается, переходит в доступные для питания растений формы, и уже целесообразно вносить фосфорные и калийные удобрения.

Для борьбы с сорняками на участке проводили дождевую обработку гербицидом системного действия «Зенкор Ультра, ВДГ» из расчета  $750 \text{ г/га}$  [2]. Осуществляли раскладку и монтаж капельной поливной системы. Клубни картофеля сортов Удача и Ред Скарлетт высаживали рассадопосадочной

машиной в третьей декаде марта – первой декаде апреля по схеме  $1,4 \times 0,2$  м (35,7 тыс./раст. га). Посадки картофеля укрывали нетканым материалом агроспан, который снимали при тесном соприкосновении ботвы и укрытия во избежание солнечных ожогов. За вегетационный период проводили: две прополки в рядках (вручную), три междурядные обработки с окучиванием. Наибольшее количество воды требовалось во время образования клубней, которое начиналось с фазы бутонизации и цветения. В эти периоды влажность почвы поддерживали на уровне 80–85 % от полной влагоемкости почвы. Для поддержания оптимальной влажности почвы за три года исследований было проведено 20–23 полива. Оросительная норма за период вегетации картофеля составила 1200–1400 м<sup>3</sup>/га. Через капельницы в период бутонизации и начала цветения картофеля вместе с поливной водой вносили 75 кг/га по д. в. аммиачной селитры (три подкормки по N<sub>25</sub>).

Основным показателем эффективности возделывания картофеля была клубневая продуктивность. Наибольшее количество клубней с одного куста (12 шт.), их масса (686 г) и урожайность (24,5 т/га) были сформированы у сорта Ред Скарлетт. Эти показатели в 1,2 и 1,1 раза соответственно были ниже у сорта Удача. Высокой товарностью (91 %) характеризовался сорт Ред Скарлетт. У сорта Удача клубни в большей степени были повреждены проволоочником. Анализ фракционного состава показал, что наибольший выход крупной фракции обеспечивал сорт Ред Скарлетт – 44,3 %, у сорта Удача он был на 6,9 % меньше. Высокий процент мелких клубней (14,5 %) отмечен у сорта Удача, у сорта Ред Скарлетт он ниже на 4,6 %. По содержанию крахмала, являющегося ведущим показателем качества клубней картофеля, в среднем за годы исследований выделился сорт Ред Скарлетт – 15,8 %. У сорта Удача отмечено наибольшее содержание сухого вещества (19,7 %), суммы сахаров (0,52 %) и аскорбиновой кислоты (15,5 мг%). Ранний картофель, выращиваемый для летнего потребления, начинают убирать раньше наступления полной спелости, так как реализационные цены в это время выше. Возделывание в ООО «Надежда-2» картофеля ранних сортов в восстановленных рисовых инженерных системах после рыбоводных прудов обеспечивало рентабельность сорта Удача – 123 %, сорта Ред Скарлетт – 145 %.

Для сравнения экспериментальных данных нами были заложены опыты в КФХ «Епифанов», в котором при рекультивации залежных земель в севооборот не вводили рыбоводные пруды перед выращиванием сельскохозяйственных культур. Весной на залежном (свыше 10 лет) участке провели выкорчевку и

вывоз с участка древесно-кустарниковой растительности, в основном лоха серебристого и тамарикса. Основная обработка почвы состояла из дискования на глубину 0,10–0,12 м дискатором БДМ в агрегате с трактором Т-150 и боронования зубовой бороной с брусом (для выравнивания и измельчения гребней) в агрегате с трактором МТЗ-82 в двух направлениях. Три года в хозяйстве на капельном поливе выращивали ранний картофель. Перед посадкой клубни обрабатывали фунгицидным препаратом контактного действия «Максим». Вносили 600 кг диамофоски (100 кг в основное внесение, остальное в подкормки). Во второй декаде апреля вручную высаживали сорта картофеля Удача и Ред Скарлетт. Посадки картофеля укрывали мульчей (полиэтиленовой пленкой). За вегетационный период проводили: две прополки в рядках (вручную), три междурядные обработки с окучиванием, одну обработку против колорадского жука препаратом «Карате Зеон» (0,1 л/га). Оросительная норма картофеля составила в среднем за три года 2870 м<sup>3</sup>/га. В первой декаде июля проводили уборку клубней картофеля. Урожайность картофеля в среднем за годы исследований составила: Удача – 18,5 т/га, Ред Скарлетт – 20,3 т/га. По всем возделываемым сортам можно отметить образование большого количества мелких клубней.

**Выводы.** Проведенные исследования в хозяйствах с различными способами ввода в сельскохозяйственный оборот залежных мелиорированных земель позволили установить, что использование участков в течение 1–3 лет под рыбоводными прудами в ООО «Надежда-2» положительно влияло на водно-физические показатели почвы: в 1,1 раза уменьшалась плотность твердой фазы почвы; в 8,4 раза улучшалась общая порозность; в 2,3 раза увеличивались запасы влаги. Способ затопления залежных земель способствовал положительному изменению питательного режима почвы: увеличилось содержание гумуса на 0,1–0,2 %, органического вещества – на 0,6–2,9 %, легкогидролизуемого азота – на 5,1–12,2 мг/кг, подвижного фосфора на 8,9–23,4 мг/кг, и снижалась сумма водорастворимых солей на 0,02–0,08 %. Рекультивация земель посредством затопления снижала в среднем на 79 % общее число стеблей сорных растений в посадках раннего картофеля. Урожайность сортов раннего картофеля Удача и Ред Скарлетт, выращенных на ложе чека, при средней оросительной норме 1300 м<sup>3</sup>/га составила 22,3–24,5 т/га соответственно. В КФХ «Епифанов» урожайность аналогичных сортов раннего картофеля в среднем на 4 т/га была меньше, при этом оросительная норма в 2,2 раза была выше.

### Литература

1. Байрамбеков Ш. Б. Система защиты овощных и бахчевых культур от сорных растений в условиях орошения в Волго-Ахтубинской долине и дельте Волги : монография. Астрахань, 2011. 174 с.
2. Байрамбеков Ш. Б., Валева З. Б., Дубровин Н. К., Корнева О. Г., Полякова Е. В. Комплексная биологизированная защита пасленовых культур : монография. Астрахань, 2015. 95 с.
3. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. М. : Агропромиздат, 1992. 319 с.
4. Коринец В. В., Боева Т. В., Гарьянова Е. Д., Гуляева Г. В., Соколова Г. Ф., Резк М. Ресурсосберегающие приемы в зональных системах земледелия. М., 2011.
5. Мелиорация и использование орошаемых земель в Астраханской области / под ред. Н. В. Челобанова. Астрахань : Факел, 2003. 560 с.
6. Пучков М. Ю., Коринец В. В., Лаптев В. Н., Хахалева А. С., Гуляева Г. В. и др. Система агромелиоративных приемов и способов для повышения продуктивности земель северного Прикаспия : монография. Астрахань, 2012. 145 с.
7. Соколова Г. Ф., Гарьянова Е. Д., Аваев З. Н. Выращивание раннего картофеля на землях, рекультивируемых с помощью рыбоводных прудов // Картофель и овощи. 2011. № 3. С. 11–12.
8. Соколов А. С., Соколова А. С., Соколов С. Д., Соколова Г. Ф. Бахча и рыбоводство на рисовых чеках: двойная выгода // Картофель и овощи. 2013. № 10. С. 18–19.
9. Соколова Г. Ф., Хахалева А. С. Рекультивация залежных мелиорированных земель в Астраханской области // Бюллетень СНИИСХ. 2012. № 4. С. 407–410.
10. Шляхов В. А., Коринец В. В., Соколова Г. Ф. Эффективная система обработки залежи под картофель // Картофель и овощи. 2011. № 5.

### References

1. Bairambekov Sh. B. The system of protection of vegetable and melon crops against weeds under irrigation in the Volga-Akhtuba valley and the Volga delta : monograph. Astrakhan, 2011. 174 p.
2. Bairambekov Sh. B., Valeeva Z. B., Dubrovin N. K., Korneva O. G., Polyakova E. V. Integrated ecologized protection of solanaceous crops: monograph. Astrakhan, 2015. 95 p.
3. Belik V. F. The methodology of experimental work in the vegetables and melons growing. M. : Agropromizdat, 1992. 319 p.
4. Korinets V. V., Boeva T. V., Gar'yanova E. D., Gulyaeva G. V., Sokolova G. F., Rezk M. Resource-saving techniques in the climatic cropping patterns. M., 2011.
5. Reclamation and use of irrigated land in the Astrakhan region / ed. by N. V. Chelobanov. Astrakhan : Fakel, 2003. 560 p.
6. Puchkov M. Yu., Korinets V. V., Laptev B. N., Khakhaleva A. S., Gulyaeva G. V. and others. System of agromeliorative techniques and methods for improvement of productivity of the northern Caspian Sea region lands : monograph. Astrakhan, 2012. 145 p.
7. Sokolova G. F., Gar'yanova E. D., Avaev Z. N. The cultivation of early potato on the lands recultivated by means of fish ponds // Potato and Vegetables. 2011. № 3. P. 11–12.
8. Sokolov A. S., Sokolova A. S., Sokolov S. D., Sokolova G. F. Melon field and fish farming in rice paddies: double advantage // Potato and Vegetables. 2013. № 10. P. 18–19.
9. Sokolova G. F., Khakhaleva A. S. Remediation of fallow reclaimed land in the Astrakhan region // Bulletin of Stavropol Scientific Research Institute of Agriculture. 2012. № 4. P. 407–410.
10. Shlyahov V. A., Korinets V. V., Sokolova G. F. Effective system of treatment of fallow for potato // Potato and Vegetables. № 5. 2011.