

В.В. Линьков

Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИМИ РЕАКЦИЯМИ РАСТЕНИЙ ЧЕСНОКА ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ НИЗКОГИДРОМОРФНЫХ ПОЧВ ПРИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ПОЛИВЕ

***Аннотация.** Проведёнными исследованиями возделывания чеснока озимого с использованием дополнительного орошения в условиях низкогидроморфных старопойменных почв Витебской области установлено, что наибольшие показатели вероятностного распределения окупаемости затрат проявляются в периоды почвенной засухи и в следующих фазах онтогенетического развития растений: активного наращивания листовой поверхности и общей биомассы растений, в периоды вымётывания стрелки и налива головок, с соответствующей вероятностью 0,97, 0,98 и 0,96. Активное использование дополнительного, к выпадающим осадкам, полива, проводимого в критические по влагообеспеченности периоды позволяет осуществлять определённые элементы совершенствования управления биологическими реакциями растений с достижением значительных производственно-экономических показателей (средней урожайности в 38,6 т/га и уровнем рентабельности производства в 457,1 %).*

***Ключевые слова:** чеснок озимый, низкогидроморфные почвы, орошение, рентабельность.*

V.V. Linkov

Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

IMPROVING THE CONTROL OF BIOLOGICAL REACTIONS OF WINTER GARLIC PLANTS UNDER CONDITIONS OF LOW HYDROMORPHIC SOILS WITH ADDITIONAL IRRIGATION

***Abstract.** Studies of the cultivation of winter garlic using additional irrigation under conditions of low hydromorphic old floodplain soils of the Vitebsk region have established that the highest indicators of the probabilistic distribution of cost recovery are manifested in periods of soil drought and in the following phases of ontogenetic development of plants: active growth of the leaf surface and total biomass of plants, arrows and filling heads, with a corresponding probability of 0,97, 0,98 and 0,96. The active use of additional, to precipitation, irrigation, carried out during periods of critical moisture availability, makes it possible to implement certain elements of improving the management of biological reactions of plants with*

the achievement of significant production and economic indicators (average yield of 38,6 t / ha and a level of production profitability of 457,1 %).

Keywords: *winter garlic, low-hydromorphic soils, irrigation, profitability.*

Чеснок озимый – уникальное по своей природе растение [1, 5, 6, 8, 10]. Востребованность на рынке, в особенности при получении высококачественных вареных и полукопчёных колбасных изделий, а также при употреблении луковиц (у однозубки – луковиц, у многозубки – зубков) в свежем и консервированном виде, способствует постоянному совершенствованию технологий и сортового состава чеснока озимого (*Allium sativum* L.) [3, 5, 7]. В этой связи, представленные результаты исследований поиска внутрипроизводственных резервов при возделывании чеснока озимого с использованием орошаемого земледелия являются актуальными, интересующими большое количество сельских производителей данного вида агропродукции.

Цель исследований заключалась в поиске внутрипроизводственных резервов при возделывании чеснока озимого на песчаных почвах с дополнительным поливом. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проводились многолетние исследования с растениями чеснока озимого при дополнительном поливе, возделываемого в условиях старопойменных, хорошо окультуренных песчаных почв, подстилаемых песками; осуществлялась обработка полученной информации и её интерпретация.

Материал и методика исследований. Исследования (полевые эксперименты и лабораторные опыты) проводились в 2009–2020г.г. в условиях низкогидроморфных, длительно используемых надтеррасно-пойменных почв правобережья р. Западная Двина в Витебском районе Витебской области. Почвы характеризуются низким количеством гумуса (1,1 %), относительно высоким содержанием подвижных форм калия (20–25 мг/100 г почвы) и, высоким содержанием подвижных форм фосфора (30–35 мг/100 г почвы), глубина пахотного горизонта составляет 35 см. Способ возделывания мелкогребневой, с расстоянием растений в рядке 5 см, междурядьями в 40 см, фракцией посадочного материала 5–10 г/зубок. Дополнительное орошение осуществлялось методом локального прикорневого полива каждого вегетирующего растения чеснока озимого, водой, соответствующей температуре припочвенного слоя воздуха. Лабораторные анализы проводились в условиях аккредитованной метрологической лаборатории ГП «Госстройуниверсал», г. Витебск. Методика опытов общепринятая. Методологической базой исследований служили методы анализа, синтеза, логический, сравнений, прикладной математики.

Результаты исследований и их обсуждение. Изменение климата и погоды, сопровождаемое разновременными засухами и складывающимся в этой связи дефицитом водного баланса в питании растений является определённой проблемой (рисунок 1), на решение которой должно быть направлено внимание

агрономов-практиков и учёных, стремящихся к совершенствованию современного сельскохозяйственного производства [1–10].

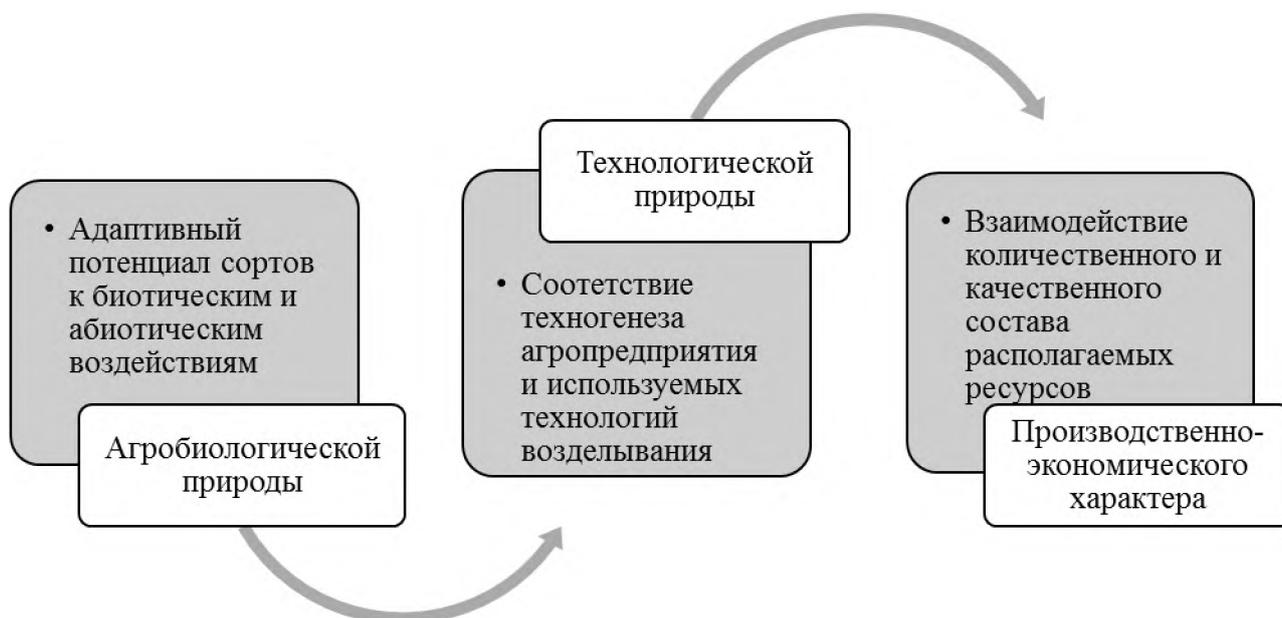


Рисунок 1 – Проблемные зоны при возделывании чеснока озимого в условиях низкогидроморфных почв Подвинья Витебской области

Из рисунка 1 следует, что совершенствование управления биологическими реакциями растений чеснока озимого в период прохождения продукционного процесса при возделывании его на низкогидроморфных почвах с дополнительным орошением заключается в комплексном взаимодействии различных факторов онтогенеза: агробиологической, производственно-технологической и производственно-экономической природы.

Проведёнными исследованиями было установлено, что в распоряжении практикующих отраслевых специалистов агропроизводства имеются определённые рычаги управления продукционным процессом в период роста и развития растений чеснока озимого при использовании дополнительного орошения. В таблице 1 представлены основные модельные показатели воздействия комплекса факторов среды при реализации генетического потенциала продуктивности растений чеснока озимого сорта Грибовский юбилейный.

Таблица 1 – Модельные показатели воздействия комплекса биотических и абиотических факторов на реализацию генетического потенциала продуктивности у растений чеснока озимого

Последовательные фазы онтогенеза	Величина действия комплекса факторов*				
	I _{min}	II	III	IV	Y _{max}
1	2	3	4	5	6
Осеннее формирование корней	0,11	0,13	0,17	0,24	0,45
Ранневесенние всходы	0,03	0,04	0,05	0,12	0,18
Молодые растения	0,05	0,16	0,27	0,48	0,60

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Наращивание листовой поверхности и общей биомассы	0,13	0,14	0,15	0,16	0,97
Вымётывание стрелки	0,49	0,58	0,66	0,80	0,98
Налив головок	0,49	0,55	0,64	0,80	0,96
Реутилизация	0,02	0,08	0,13	0,16	0,17

*- вероятностное распределение окупаемости затрат (в плановый срок окупаемости); I_{\min} – отсутствие (или минимальное действие) почвенной засухи в период вегетации растений, проявляющееся в годы с избыточным выпадением осадков (в особенности в летний период), с показателем >900 мм/год; II – устойчивое, выше среднего естественное увлажнение, характеризующееся выпадением осадков в пределах 800–900 мм/год; III – среднее и, главное равномерное природное влагообеспечение, в пределах 720 мм/год; IV – периодическое проявление почвенных засух в период вегетации растений, выпадение осадков неравномерное и составляющее в пределах 500–650 мм/год; V_{\max} – максимальное действие почвенных засух, активно форсирующих адаптивные реакции растений чеснока озимого и проявляющие его засухоустойчивость с одной стороны и, отзывчивость на дополнительное орошение – с другой, количество выпадающих осадков низкое, составляющее 400–500 мм/год

Прежде чем проанализировать таблицу 1, необходимо кратко остановиться на характерных особенностях низкогидроморфных почв в отношении распределения выпадающих осадков (или дополнительного орошения) по фрагментам пахотного и подпахотного горизонта почвы. Ранними исследованиями было установлено, что при поступлении атмосферной (или поливочной) влаги в низкогидроморфную почву происходит следующее распределение водяного потока по капиллярам почвы: 1) при выпадающих осадках (в пределах скорости поступления 10 мм/час) в количестве 20 мм происходит равномерное, оптимально-благоприятное для корнеобитаемого слоя почвы практически всех овощных и технических культур перераспределение влаги; 2) при выпадении уже 40–60 мм с той же интенсивностью, почвенная влага мигрирует в подпахотный горизонт почвы, так как происходит разрыв капиллярной влаги и, фактически только 20 мм выпавших осадков (или поливной воды) осуществляют полезную для растений оросительную роль, вся остальная влага теряется, преимущественно поступая в нижележащие горизонты почвы [7, 8]. Кроме этого в анализе необходимо учитывать общую (трендовую) тенденцию влагообеспеченности низкогидроморфных почв Подвинья Витебской области, которые характеризуются достаточно устойчивым характером увлажнения в период осеннего формирования корней (практически начинающегося сразу после посева 20–25 сентября и, заканчивающегося при наступлении устойчивых заморозков, при сильном охлаждении пахотного слоя почвы, вплоть до замерзания – ориентировочно с 20 ноября) и, в период ранневесенних всходов, образующихся ещё под снегом, или в последующий период сразу за сходом снега при активном наборе положительных температур воздуха и почвы, когда влагообеспеченность низкогидроморфных почв практически очень благоприятна для роста и развития растений чеснока озимого [6, 7]. Всё это

должно учитываться при осуществлении полива растений, где даже речи не может быть о влагозарядковом поливе. Анализ таблицы 1 показывает, что при максимальном проявлении дефицита почвенной влаги в корнеобитаемом слое почвы, для растений чеснока озимого, полив действует исключительно рационально. Так, вероятностное распределение окупаемости затрат при поливе имеет наиболее высокие показатели во всех фазах онтогенеза, но особенно во время активного увеличения (наращивания) листовой поверхности и общей биомассы растений чеснока ($P=0,97$), а также – в периоды вымётывания стрелки (для стрелкующегося сорта Грибовский юбилейный) и налива головок, с соответствующей вероятностью окупаемости затрат в 0,98 и 0,96. При отсутствии дефицита влаги в период вегетации растений чеснока показатели вероятностного распределения окупаемости затрат на поливе (и связанных с ними, сопряжённых факторов – использовании удобрений, влияния ФАР и осуществления растениями процессов утилизации вещества и энергии) очень незначительные и колеблются в среднем в пределах 0,05–0,15. Полевыми опытами было установлено, что средняя урожайность чеснока озимого с дополнительным орошением за годы исследований составила 38,6 т/га, при уровне рентабельности производства в 457,1 %. Это характеризует интенсификационное включение рациональных элементов управленческой деятельности специалистов и непосредственных технических исполнителей в осуществление эффективного продукционного процесса формирования товарной части урожая чеснока озимого, возделываемого на низкогидроморфных почвах с использованием дополнительного полива растений.

Заключение. Таким образом, проведение научно-обоснованного дополнительного орошения чеснока озимого, возделываемого в условиях низкогидроморфных почв Подвинья Витебской области, позволяет осуществлять определённое направленное совершенствование продукционного процесса с получением достаточно высокой урожайности растений в 38,6 т/га и достижением очень высоких значений экономической эффективности такого производства, где уровень рентабельности составляет 457,1 %.

Список использованных источников

1. Агроинформационная технология возделывания овощных культур / М. Ф. Степура [и др.] // Земляробства і аховараслін. – 2011. – № 5. – С. 41–48.
2. Демакина, И. И. Мониторинг земель сельскохозяйственных угодий как метод повышения эффективности использования пашни / И. И. Демакина, В. А. Тарбаев // Вавиловские чтения – 2020: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию открытия закона гомологических рядов и 133-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Саратов : Амирит, 2020. – С. 106–108.
3. Жученко, А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика : в 3 т. / А. А. Жученко. – Москва : Агрорус, 2009. – Т. 2 : Биологизация и экологизация интенсификационных процессов как основа перехода к адаптивному развитию АПК. Основы адаптивного использования

природных, биологических и техногенных ресурсов. – 1098 с.

4. Козловская, И.П. Основы агрономии / И.П. Козловская; под ред. И. П. Козловской. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. – 339 с.

5. Круг, Г. Овощеводство / Г. Круг. – Москва : Колос, 2000. – 572 с.

6. Линьков, В. В. Агротехнологические подходы увеличения производственно-экономической эффективности возделывания чеснока озимого на низкогидроморфных почвах / В. В. Линьков // Вестник Прикаспия. – 2019. – № 1. – С. 31–36.

7. Линьков, В.В. Введение в прогрессивную агрономию : монография / В. В. Линьков. – Riga (EU) Mauritius : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 167 с.

8. Линьков, В.В. Орошение в личных подсобных хозяйствах в условиях Витебской области / В.В. Линьков // Мелиорация : научный журнал / РУП «Институт мелиорации». – Минск, 2017. – № 2. – С. 40–46.

9. Морозова, С. В. Роль планетарных объектов циркуляции в глобальных климатических процессах: монография / С.В. Морозова. – Саратов : Издательство Саратовского университета, 2019. – 132 с.

10. Garlic quality as a function of seed clove health and size and spacing between plants / M. F. P. de Lima [ets.] // Revista Caatinga. – 2019. – № 4 (32). – P. 966–975.