

УДК 634.93:631.81

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2020-335-2-56-60>Рулева О.В.¹,
Семинченко Е.В.²

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской Академии Наук» (ФНЦ агроэкологии РАН)
400062, Россия, Волгоград, Университетский проспект, 97
E-mail: bifu@mail.ru

² Нижне-Волжский НИИ сельского хозяйства – филиал ФНЦ агроэкологии РАН
Российская Федерация

403013, Волгоградская область, Городищенский район, пос. Областной сельскохозяйственной опытной станции
E-mail: eseminchenko@mail.ru

Ключевые слова: элементы питания, зерновые культуры, урожайность, лесные полосы, регрессия, биологизированные севообороты.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Волгоградской области в рамках научного проекта № 19-416-340013 «Управление биопродуктивностью агролесосистем Волгоградской области с помощью компьютерных продуктов».

Для цитирования: Рулева О.В., Семинченко Е.В. Роль почвенного плодородия в управлении биопродуктивностью сельскохозяйственных культур // *Аграрная наука*. 2020; (2): 56–60.
DOI: 10.32634/0869-8155-2020-335-2-56-60

Olga V. Ruleva¹,
Elena V. Seminchenko²

¹ Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Reclamation and Protective Forestation of the Russian Academy of Sciences" (Federal Scientific Center for Agroecology RAS)
400062, Russia, Volgograd, University Avenue, 97
E-mail: bifu@mail.ru

² Nizhne-Volzhsky Research Institute of Agriculture - Branch of the Federal Research Center for Agroecology of the Russian Academy of Sciences
Russian Federation, 403013, Volgograd region, Gorodishchensky district, pos. Regional Agricultural Experiment Station
E-mail: eseminchenko@mail.ru

Key words: nutrition elements, crops, productivity, forest belts, regression, biologized crop rotation.

Acknowledgments: This work was financially supported by the Russian Federal Property Fund and the Volgograd Region Administration within the framework of the scientific project No. 19-416-340013 "Biological Productivity of Agroforestry Systems of the Volgograd Region Using Computer Products".

For citation: Ruleva O.V., Seminchenko E.V. The role of soil fertility in the management of agricultural bioproductivity // *Agrarian Science*. 2020; (1): 56–60. (In Russ.)

DOI: 10.32634/0869-8155-2020-334-1-56-60

Роль почвенного плодородия в управлении биопродуктивностью сельскохозяйственных культур

РЕЗЮМЕ

Актуальность и методы исследований. Оптимальный подбор предшественников и приемов биологизации позволяет увеличить возврат органического вещества в почву, повысить урожайность и продуктивность зерновых культур. На орошении изучали кукурузу и на богаре — зерновые культуры (сорго зерновое, овес, озимую пшеницу) в севооборотах. Для выяснения общих закономерностей развития растений в системе лесных полос и на опытных полях (богара) была применена статистическая обработка результатов исследований в пакетах программ Exel и Statistica на основе обобщения и синтеза результатов, позволяющая выйти на прогнозы развития растений за вегетацию. Почва — светло-каштановая, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса в пахотном слое 1,74%, pH почвенного раствора 8,1. Содержание легкогидролизуемого азота низкое — 3,2–3,9 мг/100 г почвы, подвижного фосфора среднее — 2,1–3 мг и обменного калия повышенное — 30–40 мг/100 г почвы. Сумма среднегодовых осадков 339,7 мм.

Результаты. Исследование показало, что независимо от севооборотов максимальное содержание элементов питания (азот, фосфор, калий) наблюдалось в фазу кущения, затем снижалось. Коэффициент корреляции на орошении показывает тесноту связи по всему массиву и дает основание использовать для аппроксимации уравнение множественной регрессии как прогнозное в системе лесных полос на орошении: $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$ и на богаре: $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$. В засушливые годы урожайность зерновых культур (кукуруза, сорго зерновое, овес, озимая пшеница) колеблется от 0,59 до 1,73 т/га. Во влажные годы урожайность зерновых культур возрастает до 4,95 т/га. С помощью программ можно рассчитать количество удобрений на заданную урожайность и управлять биопродуктивностью зерновых культур в системе лесных полос и на богаре. Значение почвенного плодородия в управлении биопродуктивностью основано на оптимальном подборе предшественников и приемов биологизации, позволяющих повысить урожайность зерновых культур. Областью применения рекомендаций является зона почв Нижнего Поволжья.

The role of soil fertility in the management of agricultural bioproductivity

ABSTRACT

Relevance and methods. The optimal selection of precursors and methods of biologization can increase the return of organic matter to the soil, increase the yield and productivity of crops. Corn was studied on irrigation, and crops (sorghum, oats, winter wheat) in crop rotation were studied on the bogar. To elucidate the general patterns of plant development in the system of forest strips and in experimental fields (bogar), statistical processing of the research results was used in the Exel and Statistica software packages, which is based on the generalization and synthesis of the results, which makes it possible to reach forecasts of plant development during the growing season. The soil is light chestnut, heavy loamy, with a humus content in the arable layer of 1.74%, the pH of the soil solution is 8.1. The content of easily hydrolyzable nitrogen is low — 3.2–3.9 mg/100 g of soil, average phosphorus mobile — 2.1–3 mg and exchange potassium increased — 30–40 mg/100 g of soil. The amount of average annual rainfall is 339.7 mm.

Results. A study of the data showed that regardless of crop rotation the maximum content of nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium) was observed in the tillering phase, then decreased. The correlation coefficient on irrigation shows the tightness of communication over the entire array and gives grounds to use the approximation of the multiple regression equation as predictive in the system of forest stripes on irrigation: $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$ and on the dry land: $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3$. In dry years the yield of grain crops (corn, sorghum, oats, winter wheat) ranges from 0.59 to 1.73 t/ha. In wet years the yield of grain crops increases to 4.95 t/ha. With the help of programs you can calculate the amount of fertilizer for a given yield and manage the bioproductivity of crops in the system of forest belts and on the dry land. The importance of soil fertility in managing bioproductivity is based on the optimal selection of precursors and methods of biologization, which can increase the yield of grain crops. The scope of the recommendations is the Lower Volga soil zone.

Для целенаправленного управления агробиологическими процессами в ходе формирования продуктивности сельскохозяйственных культур необходимо знание закономерностей развития посевов за период вегетации, позволяющей выйти на прогноз развития и мониторинг процессов, воздействующих на формирование урожая (Вольнов и др., 2006)

Важным вопросом мониторинга биопродуктивности является методика научных исследований, которая оценивается:

1) возможностью использования ранее полученных результатов исследований для научного обобщения и синтеза;

2) возможностью составления прогнозов развития продуктивности биомассы или формирования урожая [1];

3) применение полученных результатов в производстве.

Ранее полученные методики в агротехнологическом подходе предусматривают самостоятельное исследование объекта в зависимости от каждого отдельного фактора. В нашем подходе будут задействованы общие закономерности развития сельскохозяйственных культур в межполосном пространстве, оценено влияние на развитие продуктивности трех основных факторов — почвенного плодородия, приемов биологизации севооборотов, связанных с качеством урожая, и ролью лесных полос (Михин, 2013, Рулева, 2004).

Накопление и распределение сухого вещества в растении в большой степени зависит от условий минерального питания. В связи с этим накопление минеральных веществ в растении было предметом изучения многих ученых (Лошаков, 2016).

Нами была поставлена задача выяснить, как происходит изменение качества урожая и состояние почвенного плодородия на полях, защищенных лесными полосами (ЛП), и сравнить данные с необлесенными богарными культурами, выращиваемыми на опытных полях с биологизированными севооборотами.

Длительное время земледелие базировалось на экстенсивных методах, формирование урожая сельскохозяйственных культур происходило за счет почвенных запасов элементов питания, фиксации биологического азота, а также небольшого количества элементов питания, поступающего с навозом, что приводило к значительному истощению почв элементами питания и стало остролимитирующим фактором в получении даже средних урожаев. Такие методы ведения не могли обеспечить возрастающей потребности населения земного шара в продовольствии (Беленков и др., 2016).

Путем рационального использования других приемов земледелия (севооборот, обработка почвы, создание благоприятного фитосанитарного режима) возможно усилить целенаправленный процесс расширенного воспроизводства плодородия почв как основы получения высоких и стабильных урожаев (Новиков и др., 2012).

Севооборот выступает в качестве важнейшего средства биологизации и экологизации всего технического цикла, в полной мере реализует средоулучшающую роль (наравне

с лесными полосами), способствует повышению плодородия почвы, выполняет почвозащитную, фитосанитарную, фитомелиоративные функции. Чередование культур в севообороте дает возможность равномерно распределять по полям поступающие послеуборочные остатки, регулировать их разложение и возврат в почву питательных веществ (Жарова, 2016).

Цель. Дать сравнительную оценку состояния почвенного плодородия в системе лесных полос на орошаемых землях и в богарных условиях без лесных полос. Изучить баланс основных элементов питания зерновых культур (овес, озимая пшеница, сорго) в полевых севооборотах.

Объекты и методика

Исследования проводили в Волгоградской области: на полях Николаевского района в п/ф «Восток», ОПХ «Россия» и СПК «Солoduшинское» в течение 3 лет, были взяты образцы на содержание валовых форм азота (N) и подвижных фосфора (P_2O_5) и калия (K_2O) в биомассе кукурузы за период вегетации и на опытном поле НВНИ-ИСХ, расположенном в светло-каштановой подзоне сухостепной зоны каштановых почв Нижнего Поволжья, на содержание основных элементов питания в сорго, овсе, озимой пшенице (Зеленев и др., 2017). Для выяснения общих закономерностей развития растений на опытных полях была применена статистическая обработка результатов исследований в пакетах программ Excel и Statistica, позволяющая выйти на общие закономерности и прогнозы развития растений за вегетацию.

Результаты и обсуждения

Анализ графиков парных зависимостей $Y(N, P_2O_5, K_2O)$ и X_1 — дни вегетации; $Y(N, P_2O_5, K_2O)$ и $X_2 = 2,5; 5; 10; 15; 20; 30$ — расстояние до лесных полос, выявил их практическую линейность. Это дало основание использовать для обработки программу множественного регрессионного анализа по трем факторам.

Уравнение регрессии имеет вид

$$Y(N, P_2O_5, K_2O) = a + b_1X_1 + b_2X_2. \quad (1)$$

Данные коэффициентов a, b_1, b_2 и параметры множественного регрессионного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Параметры множественного регрессионного анализа по трем факторам (за период вегетации X_1 , на расстоянии от ЛП — X_2 , с элементами минерального питания — Y)

| Y | a | b_1 | b_2 | M_{xy} | R_{yx1} | R_{yx2} | $R_{множ}$ |
|---------------------|--------|--------|----------|----------|-----------|-----------|------------|
| п/ф «Восток» | | | | | | | |
| N | 3,4025 | -0,023 | 0,0132 | 0,32 | -0,75 | -0,26 | 0,79 |
| P_2O_5 | 1,4904 | -9,931 | -0,0147 | 0,12 | -0,65 | -0,58 | 0,88 |
| K_2O | 6,115 | -0,054 | -0,0164 | 0,57 | -0,84 | -0,15 | 0,85 |
| ОПХ «Россия» | | | | | | | |
| N | 2,9183 | -0,012 | 0,004298 | 0,36 | -0,50 | 0,11 | 0,51 |
| P_2O_5 | 1,0226 | 0,008 | 0,002175 | 0,10 | -0,79 | 0,14 | 0,80 |
| K_2O | 4,4929 | -0,036 | 0,009175 | 0,65 | -0,69 | 0,11 | 0,70 |
| СПК «Солoduшинское» | | | | | | | |
| N | 9,5224 | -0,047 | 0,05507 | 1,34 | -0,55 | -0,32 | 0,64 |
| P_2O_5 | 1,1783 | -5,214 | -4,894 | 0,23 | -0,41 | -0,19 | 0,45 |
| K_2O | 9,6859 | -0,066 | 0,034 | 0,63 | -0,88 | 0,23 | 0,91 |

Ошибка уравнения M_{vx} варьирует от 0,1 до 1,3. Это объясняется небольшим различием в общем фоне минеральных веществ в почве и подвижностью элементов питания.

Парные коэффициенты R_{vx1} и R_{vx2} свидетельствуют о тесной связи между параметрами. Очень низкая связь между содержанием минеральных веществ в почве и зонами поля логически обусловлена (R_{vx2}). Коэффициент корреляции между содержанием минеральных веществ и периодом вегетации, равный $-0,4-0,9$, говорит о существовании тесной связи в экосистемном пространстве. Она может быть невелика — коэффициент корреляции $R(P_2O_5)$ в СПК «Солодушинское» равен $-0,41$, или достаточно хорошо прослеживается — по калию коэффициент $R(K_2O)$ равен $-0,88$. Коэффициент множественной корреляции показывает тесноту связи по всему массиву и дает основание использовать для аппроксимации уравнение множественной регрессии (2) как прогнозное в системе лесных полос на орошении:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2. \quad (2)$$

В результате парного регрессионного анализа в системе лесных полос установлено, что на ранних этапах развития тканям и органам растений свойственно наиболее высокое относительное содержание азота, фосфора и калия, которое с периодом развития постепенно уменьшается.

В восстановлении органического вещества почвенного плодородия большое значение имеют сидеральные культуры, корневые и пожнивно-корневые остатки. Их динамика проанализирована нами на опытном поле НВНИИСХ за пятилетний период. За основу анализа было взято содержание азота в сорго, овсе и озимой пшенице, хотя зависимость получена по всем элементам питания.

Содержание N, P_2O_4 и K_2O в биомассе зерновых культур описывается в виде прямолинейной связи (3). Для примера приводим содержания элементов питания зерновых культур за пятилетний период в таблице 2. За период вегетации элементы минерального питания по севооборотам снижаются в виде линейной зависимости. Коэффициент множественной корреляции показывает тесноту связи по всему массиву и дает основание использовать для аппроксимации уравнение множественной регрессии (3) (табл. 2).

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3. \quad (3)$$

Обработка массива данных показала, что элементы питания подчиняются закону нормального распределения (рис. 1), и показатели уменьшаются за период вегетации, как и в системе лесных полос на орошении (табл. 1). Коэффициент корреляции на богаре между элементами питания и периодом вегетации по овсу

Таблица 2.

Параметры множественного регрессионного анализа по трем факторам (X_1 — период вегетации; X_2 — севообороты; X_3 — культуры; Y — элемент минерального питания)

| y | a | b_1 | b_2 | b_3 |
|-----------------------|---------|---------|--------|---------|
| Сорго зерновое | | | | |
| N | 4,63 | -4,53 | -1,71 | -0,004 |
| P_2O_5 | 7,904 | 8,137 | 7,249 | -23,017 |
| K_2O | 0,232 | 2,584 | -4,089 | -0,697 |
| Овес | | | | |
| N | 4,874 | -2,246 | -2,499 | -2,754 |
| P_2O_5 | 0,059 | -11,568 | 13,533 | -6,547 |
| K_2O | 0,113 | -1,278 | -0,104 | 0,219 |
| Озимая пшеница | | | | |
| N | -1,1667 | -5,172 | 15,666 | -13,133 |
| P_2O_5 | -17,102 | -3,305 | 19,71 | -2,352 |
| K_2O | -3,097 | -1,083 | -0,499 | 5,414 |

Таблица 3.

Дисперсионный анализ, сорго зерновое (N)

| | df | SS | MS | F | Значимость F |
|-----------|----|----------|----------|-----------|--------------|
| Регрессия | 4 | 7165,845 | 1791,461 | 26,058806 | 2,86E-05 |
| Остаток | 10 | 687,4884 | 68,74884 | | |
| Итого | 14 | 7853,333 | | | |

$R = 0,90-0,92$, по сорго $R = 0,95-0,98$, по озимой пшенице $R = 0,95-0,97$, коэффициент детерминации находится в пределах $R_2 = 0,82-0,91$.

Стандартная ошибка по всем элементам не превышает 5%, что подтверждает высокую точность полученных расчетов. Аналогичные результаты получены и по другим культурам. Для примера приведены данные только по сорго.

Содержание азота у сорго зернового за период вегетации в экосистемном пространстве, охватывающем 3,0 га, было от 15,6–31,9 (начало вегетации) до 2,0–16,3 (уборка). Результаты исследований представлены на рисунках 1–4.

Коэффициент корреляции по 1-му севообороту $R = -0,73$, $y = 2237 - 0,21 \cdot h$, так как с этого севооборота листостебельную массу и пожнивно-корневые остатки вывозят с поля.

Коэффициенты корреляции по 2-му севообороту $R = -0,88$, $y = 31,76 - 0,31 \cdot h$.

Таким образом, данные, характеризующие нитратный режим почвы, свидетельствует о лучшем обеспе-

Таблица 4.

Результаты дисперсионного анализа по 4 факторам

| | Коэффициенты | Стандартная ошибка | t-статистика | P-значение | Нижние 95% | Верхние 95% | Нижние 95,0% | Верхние 95,0% |
|------------------|--------------|--------------------|--------------|------------|------------|-------------|--------------|---------------|
| Y-пересечение | 95,44 | 5,57 | 17,14 | 9,659E-09 | 83,03 | 107,85 | 83,03 | 107,85 |
| Переменная X_1 | 4,63 | 1,25 | 3,70 | 0,004 | 1,85 | 7,418 | 1,85 | 7,418 |
| Переменная X_2 | -4,54 | 2,28 | -1,99 | 0,074 | -9,62 | 0,55 | -9,62 | 0,55 |
| Переменная X_3 | -1,72 | 2,21 | -0,78 | 0,45 | -6,64 | 3,20 | -6,64 | 3,20 |
| Переменная X_4 | 0,005 | 2,18 | 0,002 | 0,99 | -4,85 | 4,86 | -4,85 | 4,86 |

Где X_1 — период вегетации; X_2 — севообороты; X_3 — годы (пятилетний период); X_4 — культуры.

Рис. 1. Данные за 5 лет по сорго зерновому по 1-му севообороту (азот)

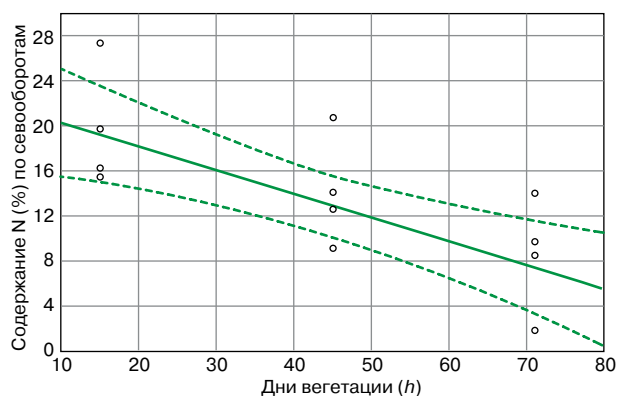


Рис. 2. Данные за 5 лет по сорго зерновому по 2-му севообороту (азот)

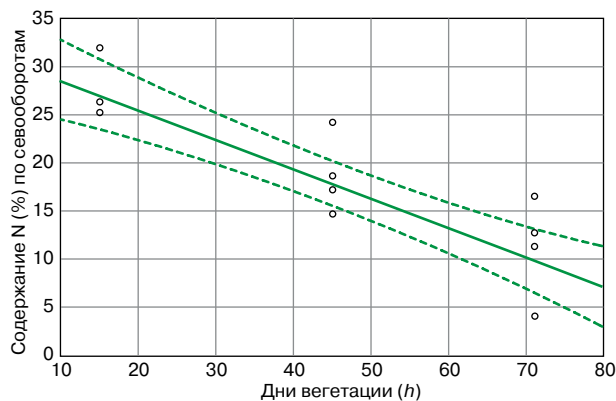


Рис. 3. Данные за 5 лет по сорго зерновому по 3-му севообороту (азот)

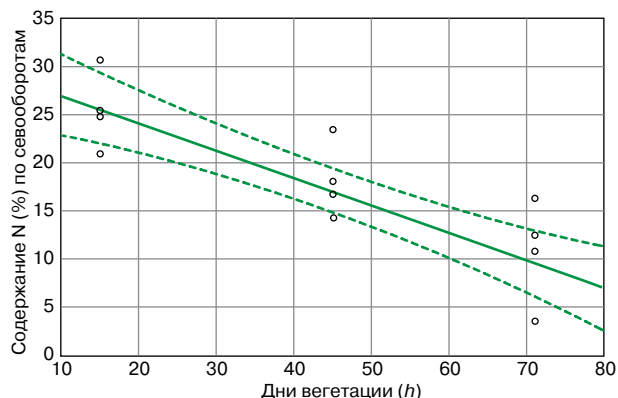
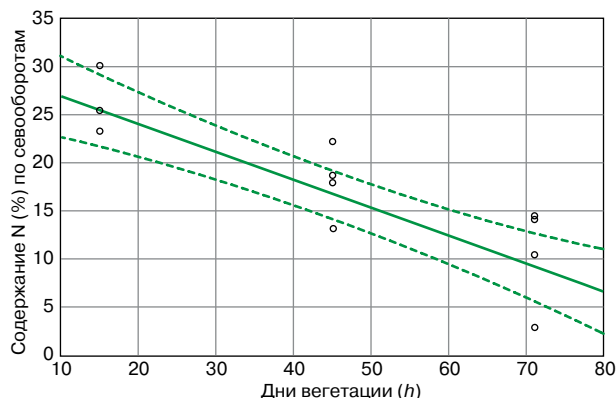


Рис. 4. Данные за 5 лет по сорго зерновому по 4-му севообороту (азот)



чении растений сорго зернового азотным питанием при размещении его в севообороте по сидеральному пару (озимая рожь).

Содержание азота в 3-м и 4-м севооборотах практически не различается, о чем свидетельствует уравнение регрессии: 3-й севооборот (сорго зерновое) $y = 29,86 - 0,29 \cdot h$; $R = -0,86$; 4-й севооборот (сорго зерновое) $y = 29,63 - 0,29 \cdot h$; $R = -0,86$.

В пятипольном севообороте за период вегетации происходит уменьшение нитратного азота. Причем лучшие показатели были получены во 2-м севообороте (сорго зерновое). Несмотря на разные года по влажности, по 3-му и 4-му севообороту показатели усвояемости азота у сорго зернового практически не отличаются.

Наблюдения, проведенные за содержанием нитратного азота в пахотном слое почвы, свидетельствуют о том, что, независимо от севооборота, максимальное содержание нитратного азота наблюдалось в фазу кущения, а затем резко снижалось. К уборке зерновых культур содержание нитратного азота в пахотном слое почвы по сорго из-за потребления снижается и колеблется от 2,08 до 3,01 мг/кг абсолютно сухой почвы.

Средние показатели содержания подвижных форм фосфора в слое почвы показали, что перед закладкой опыта по всем севооборотам содержание подвижных форм фосфора выше, чем в севообороте с чистым паром. От момента появления всходов до его созревания по всем севооборотам прослеживалось снижение содержания подвижных форм фосфора от 23,7 до 14,8.

Как общую закономерность, характерную для обменного калия в пахотном слое почвы, следует отметить интенсивное его снижение в период от кущения (342,9) до колошения (328,1). Такая же тенденция сохраняется в других вариантах.

Урожайность сельскохозяйственных культур выступает основным интегрирующим показателем, характеризующим плодородие почвы и эффективность агротехнических приемов. Поэтому в засушливые 2014, 2015 и 2018 годы урожайность озимой пшеницы в среднем колебалась от 0,59 в контроле в 2018 году до 1,73 т/га в 2014 году по сидерату (озимая рожь). 2016–2017 годы характеризуются как умеренно влажные, урожайность озимой пшеницы была от 2,63 т/га по предшественнику (горох) до 4,95 т/га по чистому пару. Такая же тенденция сохраняется по озимой пшенице, овсу и кукурузе.

Выводы

Почвенное плодородие является важным фактором в достижении высоких показателей урожайности и элементом управления биопродуктивностью сельскохозяйственных культур. 3-летние данные по орошаемой кукурузе, полученные на полях Николаевского района, и 5-летние опыты на полях НВНИИСХ по сорго, овсу и озимой пшенице, обработанные с помощью программ Exel и Statistica множественным регрессионным анализом, показали, что на ранних этапах развития всем растениям свойственно наиболее высокое относительное содержание азота, фосфора и калия, которое за вегетационный период на орошении в системе ЛП и на богаре постепенно уменьшается. Аналогичные данные получены Рулевой О.В. без лесных полос (Рулева, 2014), А.В. Зеленовым, Е.В. Семинченко (Зеленев и др., 2017). Есть возможность рассчитать необходимое количество удобрений для заданного урожая и управлять биопродуктивностью сельскохозяйственных культур с помощью лесной мелиорации, а также приемов биологизации севооборотов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беленков А.И., Зеленов А.В., Уришев Р.Х., Семинченко Е.В. Приемы повышения содержания органического вещества почвы и продуктивности полевых севооборотов Нижнего Поволжья // Вестник Алтайского государственного университета. 2016. № 12. С. 5–11.
2. Вольнов В.В., Сухарьков Е.А., Бойко А.В. Влияние лесных полос на увлажнение почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2006. № 3. С. 41–44.
3. Зеленов А.В., Семинченко Е.В. Биологизация полевых севооборотов в Нижнем Поволжье // Агропромышленные технологии Центральной России. 2017. № 1. С. 61–69.
4. Михин Д.В. Микроклимат и биопродуктивность сельскохозяйственных культур в системе лесных полос // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 4. С. 309–313.
5. Лошаков В.Г. Эффективность раздельного и совместного использования севооборота и удобрений // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. №1. С. 9–13.
6. Новиков А.А., Кисаров О.П. Обоснование роли корневых и пожнивных остатков в агроценозах // Научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 78. С. 1–10.
7. Рулева О.В. Прогноз развития сельскохозяйственных культур в зоне влияния защитных лесных насаждений // Корпоративное производство. 2004. № 3. С. 14–15.
8. Рулева О.В. Модель продукционного процесса сельскохозяйственных культур на орошаемых агролесоландшафтах // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2014. № 3(35). С. 62–68.
9. Жарова Т.Ф. Севообороты и их эффективность в управлении плодородием почвы // SCIENCE TIME. 2016. № 2. С. 233–238.

ОБ АВТОРАХ:

Рулева Ольга Васильевна, зав. лабораторией агроэкологии и прогнозирования биопродуктивности агролесоландшафтов ФНЦ агроэкологии РАН, доктор с.-х. наук
Семинченко Елена Валерьевна, научный сотрудник, соискатель

REFERENCES

1. Belenkov A.I., Zelenev A.V., Urishev R.Kh., Seminchenko E.V. Techniques for increasing soil organic matter and productivity of field crop rotation in the Lower Volga region // Bulletin of Altai State University. 2016. № 12. P. 5–11. (In Russ.)
2. Volnov V.V., Sukharkov E.A., Boyko A.V. The influence of forest strips on soil moisture and crop productivity // Bulletin of Altai State Agrarian University. 2006. № 3. P. 41–44. (In Russ.)
3. Zelenev A.V., Seminchenko E.V. Biologization of field crop rotation in the Lower Volga region // Agroindustrial technologies of Central Russia. 2017. № 1. P. 61–69. (In Russ.)
4. Mikhin D.V. Microclimate and bio-productivity of crops in the system of forest belts // Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. 2013. № 4. P. 309–313. (In Russ.)
5. Loshakov V.G. Efficiency of separate and joint use of crop rotation and fertilizers // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2016. Vol. 30. № 1. P. 9–13. (In Russ.)
6. Novikov A.A., Kisarov O.P. Justification of the role of root and crop residues in agrocenoses // Scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2012. № 78. P. 1–10. (In Russ.)
7. Ruleva O.V. The forecast of the development of crops in the zone of influence of protective forest plantations // Feed production. 2004. № 3. P. 14–15. (In Russ.)
8. Ruleva O.V. A model of the production process of crops in irrigated agroforestry // Bulletin of the Lower Volga Agricultural University. 2014. № 3 (35). P. 62–68. (In Russ.)
9. Zharova T.F. Crop rotation and their effectiveness in managing soil fertility // SCIENCE TIME. 2016. № 2. P. 233–238. (In Russ.)

ABOUT THE AUTHORS:

Olga V. Ruleva, Head of Laboratory of Agroecology and Prediction of Bioproductivity of Agroforest Landscapes of Federal Research Center for Agroecology RAS, Doctor of Agricultural Sciences
Elena V. Seminchenko, researcher, applicant

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

Восстановление пастбищ ЯНАО — важнейшая задача общества

В ЯНАО приступили к обсуждению проекта по восстановлению продуктивности пастбищ путем ускоренного залуживания тундры и сроков его реализации. В рамках реализации проекта планируется получение устойчивого сеяного травостоя и зеленого корма без нанесения плодородного слоя в различных растительных подзонах и на разных грунтах. Эти вопросы – а также проблематику восстановления пастбищ, возвращения в оборот нарушенных земельных участков тундры, расположенных на путях калаша оленеводов – обсудил исполнительный директор Союза оленеводов ЯНАО Тимур Акчуринов во время встречи с гендиректором ООО «Ямалэкология» Николаем Шибяевым. В ходе встречи было принято решение о создании регионального общественного фонда восстановления пастбищ ЯНАО для устойчивого финансирования производства работ по восстановлению и вовлечению в пастбищный оборот нарушенных земельных участков ямальской тундры методом ускоренного залуживания. В числе центральных задач фонда – финансирование формирования и реализации проектов восстановления растительного покрова с целью

повышения биопотенциала и адаптации к изменениям климата оленьих пастбищ Ямала. В реализацию проекта будет вовлечена поселковая молодежь, а также оленеводы-частники и студенты-волонтеры. В планах его организаторов – учет площадей нарушенных участков, налаживание системы оперативного мониторинга за восстановленными участками пастбищ, анализ мировых достижений в области науки, технологий и техники, поддержка инициативных предложений, направленных на совершенствование нормативно-правовых механизмов и агротехнических решений.

