

РАЗМЕЩЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ПРОСТРАНСТВЕ С УЧЕТОМ НАПРАВЛЕННОСТИ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОТОКОВ

В.А. Тюлин¹, Н.В. Гриц¹, Д.А. Иванов²

¹ ФГОУ ВПО Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Кафедра ботаники и кормопроизводства

² ГНИУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
сельскохозяйственного использования мелиорированных земель», г. Тверь

Опытным путем выявляются агромикрорландшафтные условия снижающие влияние негативных факторов при выращивании кормовых зерновых культур и многолетних трав.

Ключевые слова: *Продуктивность культур звена зернотравяного севооборота в зависимости от ландшафтных условий, функциональные зависимости между продуктивностью отдельных культур и звена севооборота*

Жизнь культурных растений всецело зависит от совокупности влияния экологических факторов (климатических, эдафических, биотических, орографических). При этом воздействие каждого фактора проявляется не в чистом виде, а с наложением направленного и ненаправленного влияния человека (антропогенного фактора).

Основным направлением растениеводства в Центральном экономическом районе РФ на ближайшую перспективу является его интенсификация на основе максимального использования биологических и экологических факторов при рациональном применении ограниченных антропогенных ресурсов. Благодаря этим новым подходам достигается не только ресурсосбережение в сельском хозяйстве, но и существенно возрастает системообразующая роль этой отрасли в решении задач оптимизации агроландшафта, повышения плодородия почв, биологизации и экологизации земледелия.

Интенсификация продукционного процесса посредством использования биологических и экологических ресурсов предполагает рациональное размещение культур с целью реализации их адаптивного потенциала.

Важнейшим критерием такого размещения возделываемых растений на территории является соответствие их биологических требований почвенно-экологическим условиям местообитаний.

В северной группе областей, к которым относится и Тверская область, сложившаяся структура посевных площадей имеет кормовое направление, что соответствует агроклиматическим и почвенным ресурсам региона. Рекомендации по выращиванию зерновых культур и многолетних трав, разработанные для регионов, требуют адаптации к почвенно-климатическим

особенностям Верхневолжья, поскольку отдельные агроландшафты различаются по характеру распределения вещества и энергии.

Цель исследований – провести изучение изменения продуктивности звена севооборота с участием яровой пшеницы, овса посевного и бобово – мятликовых трав в различных ландшафтных условиях и выявить агромикрорландшафтные условия, наиболее соответствующие экологически обоснованному выращиванию зерновых культур и многолетних трав.

Полевые исследования проводились на агроэкологическом полигоне Всероссийского НИИ сельскохозяйственного использования мелиорированных земель в 2005-2009 гг.

Стационар расположен в центральной части конечно-моренного холма, характеризуется слабой пересеченностью рельефа и относительной высотой 15 м.

За варианты опыта были взяты микрорландшафты северного и южного склонов и вершина, а именно:

- 1) Транзитно-аккумулятивный южного склона (ТАю)
- 2) Транзитный южного склона (Тю)
- 3) Элювиально-транзитный южного склона (ЭТю)
- 4) Элювиально-аккумулятивный (вершина холма) (ЭА)
- 5) Элювиально-транзитный северного склона (ЭТс)
- 6) Транзитный северного склона (Тс)
- 7) Транзитно-аккумулятивный северного склона (ТАс)

Опыт имел вид непрерывных параллельных полос, включающих культуры звена севооборота, пересекающих все ландшафтные позиции холма и расположенных перпендикулярно дренажу. Ширина одной полосы 7,2 м, длина 1400 м. Площадь под каждой культурой - 1 га. Технологическое воздействие на вариантах опыта однотипно, что позволяет наиболее точно изучить адаптивные реакции растений в различных агромикрорландшафтных условиях.

Учет параметров растительного покрова и агрохимических показателей производился в регулярных точках опробования, отстоящих друг от друга на 40 м. Учетная площадь в каждой точке – 84 м². Повторность в опыте 6-кратная.

В опыте минеральные удобрения не вносили, на уравнильных посевах также не применялись удобрения, а до уравнильных посевов культуры севооборота выращивались по интенсивным технологиям. Полевые и лабораторные исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками.

Продуктивность культур звена зернотравяного севооборота в зависимости от ландшафтных условий, 2005-2009 гг.

№ варианта	АМЛ	Урожайность, ц/га				В среднем с 1 га кормовых единиц, ц
		Пшеница яровая	Овес посевной	Травы 1 г.п.	Травы 2 г.п.	
1	ТАю	14,6	18,9	54,9	34,6	30,8
2	Тю	16,0	19,1	54,8	54,4	36,1
3	ЭТю	19,1	20,1	54,9	56,3	37,6
4	ЭА	17,2	22,9	53,8	52,6	36,6
5	ЭТс	18,0	23,6	46,9	54,2	35,7
6	Тс	19,3	23,2	55,1	68,5	41,5
7	ТАс	20,1	23,9	51,5	60,8	39,1

Урожай яровой пшеницы в среднем за 5 лет относительно высоким был на транзитном и транзитно-аккумулятивном АМЛ склона северной экспозиции (19,3 и 20,1 ц/га). Транзитно-аккумулятивный АМЛ южного склона обеспечивал получение 14,6 ц/га зерна яровой пшеницы. Зависимость урожайности зерна яровой пшеницы от экспозиции объясняется, прежде всего, тем, что на ее производственный процесс сильно влияет гранулометрический состав почв.

Влияние гранулометрического состава почв резко возрастает во влажные годы, тогда как в сухие практически не сказывается на урожае. Достоверные различия по урожайности пшеницы наблюдаются, как между нижними частями склонов, так и между транзитными ландшафтами, что объясняется значительными их различиями по гранулометрии и влажности почв. Урожайность яровой пшеницы находится в обратной зависимости от объемной влажности, пористости аэрации почв. Силы влияния этих факторов 10,4% и 41,9% соответственно. Оптимальная объемная влажность для формирования ее урожая составляет 24-26%, пористость аэрации 20-28%. Изменение высоты растений пшеницы обеспечивает 9,9% вариабельности урожайности.

Исследования регрессионных линейных и парных нелинейных уравнений, описывающих влияние агроклиматических факторов на произрастание овса посевного в пределах агромикрорландшафтов, показывают, что наибольшее суммарное влияние агроклиматических параметров на его урожайность наблюдается в центральных частях склона южной экспозиции. Здесь, в наиболее сухом местоположении конечно-моренного холма, овес страдает от недостатка влаги и избытка тепла, а также от недостаточно оптимального их соотношения. Так, урожайность овса посевного на Тю АМЛ составляла в среднем за 5 лет 19,1 ц/га. Минимальное суммарное влияние этих факторов на урожайность отмечено в транзитно-аккумулятивном АМЛ северного склона – значительный избыток влаги в почве и резкий недостаток тепла приводят к тому, что осадки и температуры редко достигают здесь оптимальных значений. Больше всего зерна было получено на этом АМЛ – 23,1 ц/га.

В 2005 – 2009 гг урожайность сухой массы многолетних трав 1 года пользования была наибольшей на транзитном АМЛ северного склона (55,1 ц/га). Меньше всего продукции - 46,9 ц/га получено на ЭТ АМЛ северного склона, а на одноименном АМЛ южного склона 54,9 ц/га. На склоне южной экспозиции от подножия к вершине урожайность сухой массы травостоев 2 года пользования увеличивалась от 34,6 до 56,3 ц/га. Максимальное количество биомассы (68,5 ц/га) было получено на транзитном АМЛ склона северной экспозиции.

11,9% вариабельности урожая трав 1 г.п. определяется изменением пористости аэрации почвы, оптимальная величина которой должна составлять 27-31%. Положительное влияние на урожайность травостоев оказывает плотность почвы, находящаяся в пределах 1,29-1,32 г/см³. Сила влияние данного фактора 7,7%.

Урожайность травостоев 2 г.п. на 14,9% определяется изменением плотности сложения пахотного слоя почвы. Оптимальная величина данного показателя 1,26 – 1,32г/см³, благоприятно воздействует на продуктивность трав. Объемная влажность почвы, находящаяся в пределах 24-32 % также положительно влияет на рост и развитие растений. Сила влияния этого фактора 21,3%. В среднем высота клевера лугового на вариантах северного склона составила 70 см, а тимофеевки луговой – 104 см.

По мере увеличения возраста травостоя влияние ландшафта на его урожайность увеличивается. На молодых травостоях сила влияния вариантов на продуктивность практически не зависит от агроклиматических особенностей. В сухие годы влияние ландшафтных условий на вариабельность продуктивности старых травостоев увеличивается. Это объясняется, во-первых, возрастанием их коэффициентов водопотребления, во-вторых, значительным увеличением дифференциации склонов и АМЛ по влажности почв, а в-

третьих, сильной пестротой характеристик травостоя, возникшей в результате их приспособления к ландшафтным условиям.

Исследования в течение 5 лет показали, что не рекомендуется располагать посевы яровой пшеницы в средних и нижних частях склонов южной экспозиции, где наблюдается значительные недоборы зерна во влажные годы. При возделывании овса в пределах конечно-моренных гряд Нечерноземья следует учитывать, что мероприятия на северных склонах должны, в первую очередь, ориентироваться на управление плодородием почв, тогда как вариabельность агроклиматических обстановок здесь определяет не более четверти изменчивости урожая. Наибольшая вероятность (33%) получения максимального урожая сена трав первого года пользования наблюдается в нижних частях склонов. Самый большой выход кормовых единиц с 1 га площади обеспечивали варианты, расположенные на склоне северной экспозиции. На транзитном агромикрорландшафте этого склона было получено 41,5 ц к.ед./га. Определены функциональные зависимости между продуктивностью отдельных культур и звена севооборота в целом. Наблюдается прямо пропорциональное влияние овса посевного на продуктивность звена (26,2%). Яровая пшеница обеспечивает 21,2% вариabельности продуктивности звена. Наибольшая продуктивность звена соответствует сбору 25-33 и 46-56 ц с 1 га к.ед. травостоев 1 и 2 г.п. Их сила влияния – 13,4 и 15,5% соответственно.

С точки зрения экономики более выгодными кормовыми культурами являются те, из которых можно получить по возможности больше дешевых, полноценных кормов с высоким содержанием протеина в расчете на единицу площади посева. Анализ данных показывает, что наиболее эффективным является возделывание культур зерно-травяного звена севооборота на транзитном агромикрорландшафте склона северной экспозиции. Несмотря на то, что производственные затраты имеют наивысший уровень (6237 руб.), они полностью окупаются полученной продукцией и дают максимальный по сравнению с другими вариантами условно-чистый доход, равный 10615,5 руб. с 1 га. Рентабельность производства культур звена севооборота в этом варианте составила 166,9%. Себестоимость единицы продукции имеет минимальный уровень (171,1 руб./ц). По экономическим показателям возможно объединение 6 и 7 вариантов в единый технологический массив с целью управления биопродуктивностью ландшафтов.

Таким образом, максимально используя биологические процессы с учетом местных климатических и орографических факторов, направленности геохимических потоков, возможно снизить влияние негативных процессов на сельскохозяйственные угодья и, тем самым, создать условия для повышения продуктивности и устойчивости

кормовых угодий, увеличения экономической эффективности землепользования.

THE LOCATION OF AGRICULTURAL CROPS IN THE SPACE INCLUDING THE DIRECTION OF GEOCHEMICAL FLOWS

V.A. Tyulin¹, N.V. Gritz¹, D.A. Ivanov²

¹ Federal State Educational Institution of High Professional Education "Tver State Agricultural Academy"

The department of botany and feed production

² State Science Research Institute "Russian agricultural research institute of using meliorated soils", Tver

The experimental results of the article shows how agrimicro-landscape conditions reduce the influence of negative factors on growing grain feed crops and perennial herbs.

Key words: *crop productivity of grain-grass crop rotation depending on landscape conditions, functional dependencies between some crops productivity and crop rotation links*

Сведения об авторах:

ТЮЛИН Владимир Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой ботаники и кормопроизводства Тверской государственной сельскохозяйственной академии.

ГРИЦ Надежда Владимировна – доцент кафедры ботаники и кормопроизводства Тверской государственной сельскохозяйственной академии, e-mail: ngritz@gmail.com.

ИВАНОВ Дмитрий Анатольевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ГНИУ Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственного использования мелиорированных земель (ВНИИМЗ).