
бездефицитный баланс гумуса.

5. По агроэнергетической эффективности преимущество имел вариант при возделывании яровой пшеницы по поверхностно-минимизированной системе обработки почвы на первом фоне удобрений в паровом звене при коэффициенте энергетической эффективности 1,19.

6. Более эффективными вариантами, с учетом затрат энергии гумуса (биоэнергетическая оценка) оказались в сидеральном звене по комбинированной системе обработки почвы по первому фону минеральных удобрений, где коэффициент энергетической эффективности составил 1,17.

Библиографический список

1. Базаров Е.И., Глинка Е.В. Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства / Е.И. Базаров, Е.В. Глинка // М., 1983. - С. 31.

2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.- с. 351

3. Морозов В.И. Энергетика и агроэкология. Степные просторы №9, 1989. - с.18-20.

4. Таланов И.П. Теоретическое обоснование и приемы формирования высокопродуктивных ценозов яровой пшеницы в лесостепи Поволжья: Автореферат дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.09: Казань, 2003 40 с.

БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОСЕВАМИ ГОРОХА В СЕВООБОРОТАХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ

*В.А. Игнатова, студентка 4 курса агрономического факультета
Научный руководитель – к.с.-х.н., доцент А.Л.Тойгильдин
Ульяновская ГСХА*

Продукционный процесс растений сложный процесс и связан с такими уникальными природными системами, как растение, почва и погода. Биологические объекты – растения и почва взаимосвязаны и взаимозависимы. Погода, формируя световой, тепловой и водный режимы влияет на ход биохимических процессов в почве и определяет продуктивность растений [1].

Биоклиматический потенциал урожайности полевых культур реализуется не в полной мере, поэтому следует разрабатывать агроприемы повышающие освоение ресурсов урожая.

Нами проведено обоснование потенциальной урожайности гороха посевного по приходу фотосинтетически активной радиации. Расчет проводили (с учетом использования ФАР –2 %) по следующему уравнению М.К. Каюмова [2]:

$$V_{ny} = 10^4 \times \eta \times K_m \times \frac{\sum Q_{\text{ФАР}}}{g}$$

где: V_{ny} – урожайность зерна, ц/га; η – КПД ФАР, %; K_m – коэффициент хозяйственной эффективности урожая; $Q_{\text{ФАР}}$ – приход ФАР за период вегетации, кДж/см²; g – энергетическая ценность урожая, кДж/кг.

В наших расчетах при аккумуляции ФАР 2 % от ее притока урожайность зерна гороха при 14 % влажности может составить 47,5 ц/га.

Потребность растений в тепле принято выражать в виде сумм температур. Д.И. Шашко [4] предложил метод расчета возможного урожая по биоклиматическому показателю продуктивности (БКП):

$$БКП = K_{увл} \times \frac{\sum t > 10 \text{ } ^\circ\text{C}}{1000 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

где: $K_{увл}$ – коэффициент увлажнения; $\sum t > 10$ – сумма $t > 10^\circ\text{C}$ (за период вегетации культуры); $1000 \text{ } ^\circ\text{C}$ – сумма t выше 10°C на северной границе земледелия.

Оценку биологической продуктивности проводим по показателю БКП – биоклиматического потенциала. В наших условиях БКП равен 1,6. Урожайность основной продукции гороха при КПД ФАР 2 % 31,2 ц/га (табл. 1).

В отличие от света и тепла, которые не являются лимитирующими факторами, влагообеспеченность определяет величину действительно возможной урожайности.

В среднем, в условиях лесостепи Поволжья количество доступной влаги за период вегетации яровой пшеницы составляет 300 – 350 мм, из которых 160 – 180 мм накапливаются в метровом слое почвы, а остальные выпадают в виде осадков. Расчет возможной урожайности по влагообеспеченности проводили по формуле:

$$V = \frac{100 \times (W + a) \times K_m}{K_B}$$

где: V – расчетная урожайность, ц/га; W – запасы продуктивной влаги перед посевом, мм; a – количество осадков за вегетацию, мм; K_B – коэффициент водопотребления; K_m – коэффициент хозяйственной эффективности урожая.

В таблице 1 приведены величины возможных урожаев зерна гороха, рассчитанные по количеству продуктивной влаги и коэффициенту водопотребления. Из полученных данных видно, что при количестве продуктивной влаги 300 и 350 мм потенциальная урожайность зерна соответственно составит 35 и 40 ц/га.

Потенциальная урожайность по биогидротермическому потенциалу по А.М. Рябчикову [3] определялась по уравнению:

$$Kp = \frac{W \times Tv}{8,595 \times R},$$

где: K_p - биогидротермический потенциал продуктивности, балл; T_v – период вегетации в декадах; R – суммарная ФАР за период вегетации, ккал/см².

Возможная продуктивность гороха по совокупности факторов (БГП) составила 37 ц/га.

Таблица 1. Возможная урожайность зерна гороха по биоклиматическим ресурсам в условиях лесостепи Поволжья, ц/га

Ресурсы урожая	Урожайность
Фотосинтетически активная радиация (ФАР) 2 %	47,5
Биоклиматический потенциал 2 %	31,2
Влагообеспеченность 300 мм	35
350 мм	40
Биогидротермический потенциал (БГП)	37

Таким образом, проведенные расчеты показали, что лимитирующим фактором формирования урожайности гороха в условиях лесостепи является влагообеспеченность.

На кафедре земледелия Ульяновской ГСХА ведутся исследования в четырех севооборотах. В двух из них возделывается горох по следующей схеме: 1 севооборот зернопаровой: пар чистый - озимая пшеница - яровая пшеница - **горох** - яровая пшеница - яровая пшеница и 2 севооборот зерно-травяной с коострецом: **горох** – озимая пшеница – яровая пшеница – коострец – коострец – яровая пшеница. Объектом наших исследований являлся горох в 4 поле первого севооборота и в паровом поле второго экспериментального севооборота.

В севооборотах основная обработка почвы проводится по двум технологиям: 1) комбинированная в севообороте и 2) поверхностно-минимизированная. Под горох в 4-м поле I-го севооборота обработка почвы была следующей: 1) БДТ – 7 + рыхление плугами со стойками СИБИМЭ на 20 – 22 см, 2) БДТ – 7 + культивация КПШ - 5 + БИГ-3 на 10-12 см.

Во II –м севообороте первый вариант – БДТ – 7 + рыхление плугами со стойками СИБИМЭ на 20 – 22 см, второй вариант БДТ – 7 + культивация КПШ - 5 + БИГ-3 на 12-14 см.

В севооборотах при возделывании культур применялись органо-минеральные системы удобрений (фактор С) 1) навоз + NPK 2) солома + NPK.

Нормы удобрений рассчитывались балансовым методом на запланированный урожай гороха – 2,5 т/га. Дозы удобрений составляли в расчете на 1 га севооборотной площади:

В наших опытах за 2007-2008 гг. урожайность гороха на комбинированной обработке почвы в зернопаровом севообороте составила

20,7 – 20,3 ц/га по первому и второму варианту удобрений соответственно, в зернотравяном с кострцом – 21 – 21,6 ц/га с преимуществом системы удобрений солома + NPK (табл. 2).

Урожайность гороха по поверхностно-минимизированной системе обработки почвы удобрений была ниже в паровом севообороте на 4,6 – 4,1 ц/га, а в зернотравяном с кострцом на 4,3 – 4,2 ц/га соответственно.

Наибольшее использование биоклиматического потенциала отмечалось в зернотравяном севообороте с кострцом по комбинированной системе обработки почвы и составило 67-69 %, в зернопаровом по тем же вариантам – 65-66%, тогда как по минимальной системе обработки почв использование биоклиматического потенциала составило 52-56 %.

При комбинированной обработке в севообороте почва была более рыхлой и оптимальной для гороха, чем при минимальной, особенно в нижних слоях почвы. Это предположительно сказывалось на количестве клубеньков на корнях гороха и продуктивности симбиотической азотфиксации, что в конечном итоге определило урожайность этой культуры.

Таблица 2. Урожайность гороха в зависимости от систем обработки почвы и удобрений в севооборотах (2007 -2008 гг.)

Севооборот (фактор А)	Обработка почвы (фактор В)	Удобрения (фактор С)	Урожайность, ц/га		В среднем за 2 года	Используй- вание БКП, %
			2007 г	2008 г		
Зерно- паровой	Комбини- рованная	навоз +NPK	14,6	26,8	20,7	66
		солома +NPK	15,2	25,4	20,3	65
	Минимизи- рованная	навоз +NPK	12,5	19,6	16,1	52
		солома +NPK	13,2	19,1	16,2	52
Зерно- травяной	Комбини- рованная	навоз +NPK	13,6	28,3	21,0	67
		солома +NPK	14,0	29,2	21,6	69
	Минимизи- рованная	навоз +NPK	11,6	21,7	16,7	54
		солома +NPK	12,2	22,6	17,4	56
НСР ₀₅ НС _{Р,А,В,С}			1,4 0,7	1,6 0,8		

Оценка вклада изучаемых факторов в формирование урожайности гороха показала, что в 2007 и 2008 году наибольшее воздействие оказывала обработка почвы соответственно 73 и 85 %, на севооборот приходилось 21 и

14 %, системы удобрений были равноценными по влиянию на урожайность (рис).

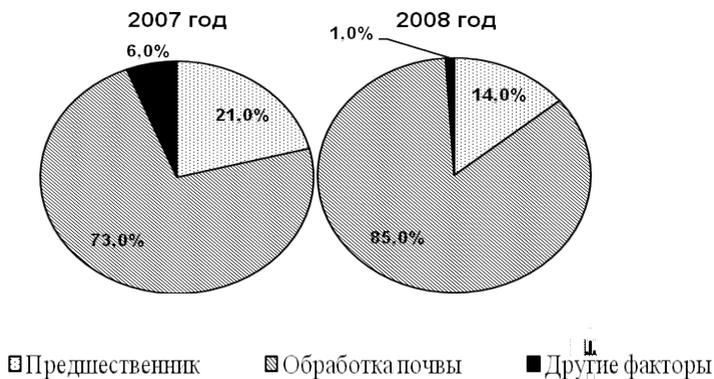


Рис. Вклад факторов в формирование урожайности гороха за 2007 – 2008 гг.

Выводы:

1. Лимитирующим фактором урожайности гороха в условиях земледелия лесостепи Поволжья является влагообеспеченность. Возможная урожайность гороха по совокупности факторов (БКП) может достигать 31,2 ц/га семян.

2. Лучшие условия формирования урожая гороха складывались по комбинированной системе обработки почвы в севообороте, где она была выше на 24-29 % по сравнению с поверхностно-минимизированной. С обработкой почвы было связано 73-85 % изменение урожайности.

3. Органические системы удобрений навоз + NPK солома + NPK были равноценными по влиянию на урожайность гороха в севооборотах.

Библиографический список

1. Зотиков В.И. Задорин А.Д. Повышение продуктивности и устойчивости агроэкосистем - Орел: Издательство: ООО ПФ «Картуш», 2007.- 197 с.
2. Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1989. – 325с.
3. Рябчиков А.М. Гидротермические условия и продуктивность фитомассы в основных ландшафтных зонах//Вестник МГУ. География, 1968, №5-С. 41-48.
4. Шашко Д.М. Агроклиматическое районирование. – СССР. М.: Колос, 1967. – 334с.