

41. Wolfe J.A. Paleogene flora from the Gulf of Alaska region // US Geological Survey Professional Paper. – 1977. – V. 997. – P. 1–107.
42. Слизык Л.Н. Сравнительный анализ сезонной ритмики развития деревянистых лиан Приморья в условиях коллекции // Природная флора Дальнего Востока (биология, использование, охрана). – Владивосток: Изд-во АН СССР, 1977. – С. 37–44.



УДК 633.12: 631.67

Ю.И. Колотова

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ УРОЖАЙНОСТИ ГРЕЧИХИ ОТ ФАКТОРНЫХ ПРИЗНАКОВ НА ОСНОВЕ МНОЖЕСТВЕННОЙ РЕГРЕССИИ

Исследуется влияние водного и пищевого режима на урожай гречихи.

Установлено, что взаимодействие структурных показателей урожайности различные. Регрессионный анализ показал, что наибольшее влияние на показатель урожайности гречихи оказывает густота стояния, второй по значимости – выживаемость растений на квадратном метре, третий фактор по значимости – масса 1000 зерен.

Ключевые слова: гречиха, сохранность растений, урожайность, орошение, коэффициенты корреляции.

Yu.I. Kolotova

THE ANALYSIS OF BUCKWHEAT PRODUCTIVITY DEPENDENCE ON THE FACTOR INDICATORS ON THE MULTIPLE REGRESSION BASIS

The influence of the water and nutritional mode on buckwheat crop capacity is investigated.

It is established that productivity structural indicators interaction is different. The regression analysis showed that the greatest influence on the buckwheat productivity indicator is exerted by density standing, the second important factor is the plant survival rate on a square meter, and the third important factor is the mass of 1000 grains.

Key words: buckwheat, plants safety, crop capacity, irrigation, correlation factors.

Введение. Гречиха – одна из самых ценных производственных культур, поскольку гречневая крупа содержит 10–15% легкоусвояемого белка, до 70% углеводов, 2–2,5% жиров, незаменимые аминокислоты, микроэлементы, витамины группы В, Р, РР и др., что обуславливает ее уникальное лечебно-диетические свойства. Гречиха также является ценной медоносной культурой. Гречишный мед имеет приятный запах, хороший вкус и лечебно-профилактическое значение [1].

Гречиха влаголюбивая культура. По требованию к влаге она занимает первое место среди зерновых культур. В разные периоды развития гречиха имеет неодинаковую потребность в воде. Недостаток влаги в любую фазу роста и развития в той или иной мере отрицательно сказывается на урожае. Между тем, несмотря на важное народно-хозяйственное значение, фактический объем производства и заготовок зерна в Амурской области в настоящее время остается все еще низким. Недостаточное внимание к этой культуре обусловлено отсутствием научных разработок по обоснованию поливных режимов гречихи. В связи с этим исследования, направленные на разработку режима орошения гречихи, позволяющего значительно увеличить урожайность зерна при рациональном использовании водных и энергетических ресурсов, являются актуальными.

Объекты и методика исследований. Исследования проводились в 2010–2011 гг. на опытном поле отдела семеноводства ДальГАУ с. Грибское. Сорт гречихи Амурская местная. Схема опыта по режиму орошения (фактор А) включает три варианта: без полива (контроль); 60%; 70% и 80% НВ.

Фактор В – внесения удобрений, включает четыре варианта: без удобрений (контроль); $N_{30}P_{60}$; $N_{40}P_{80}K_{20}$ и $N_{50}P_{100}K_{30}$. При закладке и проведении исследований руководствовались общепринятой методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [2].

Площадь делянки 49 м², с рендомизированным размещением в 4-кратной повторности. Орошение опытного участка проводилось двухсопловой среднеструйной дождевальной насадкой кругового действия «Роса-3». Дозы минеральных удобрений рассчитывались балансовым методом. При проведении фенологических наблюдений начало фазы отмечали при наступлении ее у 10% растений, полную фазу – у 75%. Площадь листьев определяли методом высечек, массу растений – аналитическими весами ВЛР-200. Урожайность гречихи определяли методом наложения рам.

Составляющие водного режима почвы определяли уравнением водного баланса А.Н. Костякова, влажность почвы – термостатно-весовым методом, сроки проведения поливов – по снижению предполивной влажности почвы до заданного уровня. Глубина активно регулируемого поливами слоя увлажнения почвы 0,3 м.

Результаты исследований и их обсуждение. По данным опытов был проведен корреляционный анализ зависимости урожайности гречихи от внесения доз минеральных удобрений и влагообеспеченности посевов (табл.).

Урожайность гречихи в зависимости от водообеспеченности посевов, т/га

Доза удобрений	Водообеспеченность посевов			
	Контроль	60%НВ	70%НВ	80%НВ
Контроль	0,58	1,38	1,45	1,24
N ₃₀ P ₆₀	0,89	1,46	1,52	0,83
N ₄₀ P ₈₀ K ₂₀	0,94	1,53	1,53	0,84
N ₅₀ P ₁₀₀ K ₃₀	0,99	1,39	1,5	0,67

Взаимосвязь между внесением удобрений и поддержанием уровня увлажнения почвы 60% НВ прямая по направлению и слабая по тесноте, так как коэффициент парной корреляции равен 0,4685.

Взаимосвязь между внесением удобрений и поддержанием предполивного порога влажности 70% НВ прямая по направлению и сильная по тесноте ($r=0,9501$).

Взаимосвязь между внесением удобрений и поддержанием увлажнения на уровне 80%НВ обратная по направлению и слабая по тесноте ($r=-0,4645$).

Урожайность гречихи, как и любой другой культуры, определяется структурными показателями: количеством растений на квадратном метре, массой 1000 зерен и числом сохранившихся к уборке растений. На основании регрессионного анализа была установлена достаточно тесная связь между результативным и факторным признаком, уравнение регрессии имеет следующий вид:

$$Y = -2,432741468 + 0,006936545X_1 + 0,03821655X_2 + 0,01439763X_3.$$

При этом коэффициент детерминации составил 0,93.

Статистическая обработка исходных данных выявила следующие значения выборочных характеристик: $a_1=0,006936545$ – коэффициент чистой регрессии при первом факторе, который показывает, что с увеличением густоты стояния на 1 шт/м² показатель урожайности в среднем возрастает на 0,006936545 т/га при условии фиксирования массы зерен и выживаемости.

$a_2=0,0382$ – это коэффициент чистой регрессии при втором факторе, показывает, что с увеличением массы 1000 зерен на 1г урожайность увеличивается на 0,0382 т/га при условии фиксирования густоты стояния и выживаемости.

$a_3=0,01439$ – это коэффициент чистой регрессии при третьем факторе, показывает, что с увеличением выживаемости растений гречихи на 1% урожайность увеличивается на 0,01439 т/га при условии фиксирования густоты стояния и массы 1000 зерен.

Рассчитываем коэффициент эластичности для каждого фактора по формулам $\varepsilon_i = a_i \times \frac{X_i}{Y}$,

$$\varepsilon_1 = 0,00696545 \times \frac{232,0625}{1,1775} = 1,367.$$

Полученный коэффициент эластичности показывает, что при увеличении густоты стояния на 1% урожайность гречихи возрастает на 1,367%, при условии, что значение остальных факторов фиксировано на среднем уровне. Поскольку значение коэффициента эластичности больше 1, то связь между изучаемыми показателями можно считать эластичной (т.е. факторный признак изменяется одинаковыми темпами с результативным признаком).

$$\varepsilon_2 = 0,03821655 \times \frac{23,15}{1,1775} = 0,751.$$

Полученный коэффициент эластичности показывает, что при увеличении массы 1000 зерен на 1% урожайность гречихи возрастает на 0,751% при условии, что значение остальных факторов фиксировано на среднем уровне. Поскольку значение коэффициента эластичности меньше 1, то связь между изучаемыми показателями можно считать неэластичной (т.е. факторный признак изменяется более быстрыми темпами, чем результативный).

$$\varepsilon_3 = 0,01439763 \times \frac{77,5}{1,1775} = 0,948.$$

Полученный коэффициент эластичности показывает, что при увеличении выживаемости на 1% урожайность гречихи возрастает на 0,948% при условии, что значение остальных факторов фиксировано на среднем уровне. Поскольку значение коэффициента эластичности меньше 1, то связь между изучаемыми показателями можно считать неэластичной (т.е. факторный признак изменяется более быстрыми темпами, чем результативный).

Кроме коэффициента эластичности в статистике рассчитывают β – коэффициент, с помощью которого происходит сопоставление фактора и результата.

$$\beta = a_i \times \frac{\delta x_i}{\delta y}.$$

β_1 показывает, что при увеличении густоты стояния на одну величину своего среднего квадратического отклонения показатель урожайности в среднем увеличивается на 0,5475 величины своего среднего квадратического отклонения.

β_2 показывает, что при увеличении массы 1000 зерен на одну величину своего среднего квадратического отклонения показатель урожайности в среднем увеличивается на 0,0681 величины своего квадратического отклонения.

β_3 показывает, что при увеличении выживаемости на одну величину своего квадратического отклонения показатель урожайности в среднем увеличивается на 0,3975 величины своего среднего квадратического отклонения.

Выводы

Из корреляционно-регрессионного анализа можно сделать вывод, что наибольшее влияние на показатель урожайности гречихи оказывает густота стояния, так как факторный признак изменяется теми же темпами, что и результативный. Максимальная густота стояния была отмечена при варианте с орошением при 70% НВ и дозе внесения удобрений $N_{50}P_{100}K_{30}$. Кроме того β – коэффициент для данного факторного признака, наибольший по значимости.

Второй фактор по значимости влияния на урожайность – выживаемость растений на квадратном метре, третий фактор по значимости – масса 1000 зерен.

Литература

1. Кумскова Н.Д. Гречиха: моногр. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2004. – 144 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1979. – 416 с.
3. Кирюшин Б.Д., Усманов Р.Р., Васильев И.П. Основы научных исследований в агрономии. – М.: КолосС, 2009. – 398 с.

