

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ

Ключевые слова: рельеф, региональные модели, картофель, почвенное плодородие, урожайность, коэффициент передачи информации, ранг, специфическое состояние урожайности.

Введение

Теоретической основой для разработки мероприятий по повышению плодородия серых лесных почв служат их региональные модели, разработанные на базе изучения параметров их свойств.

На необходимость создания региональных моделей плодородия почв указывает Л.Л. Шишов [1].

К настоящему времени разработаны модели плодородия для черноземных и солонцовых почв колючей степи Алтайского края [2, 3].

Исследованиями установлено, что границы оптимума содержания гумуса в дерново-подзолистых почвах в значительной степени определяются гранулометрическим составом почв [4]. Граница параметров оптимального содержания гумуса зависит от уровня окультуривания. На слабоокультуренных дерново-подзолистых почвах (рН 4,8; P_2O_5 – 6,7 мг на 100 г почвы) оптимум гумуса находится в интервале 2,3-2,7%, на более окультуренных (при рН 5,2; P_2O_5 – 29 мг/100 г почвы) – в пределах 2,7-3,0%.

Рельеф оказывает огромное влияние на параметры почвенного плодородия, которые в свою очередь определяют урожайность сельскохозяйственных культур, поэтому нами была поставлена цель – изучить влияние элементов рельефа на параметры плодородия серых лесных почв и урожайность картофеля.

Методика исследований

В 2007 г. был заложен опыт на делянках, которые пересекали участок серых лесных почв по разным элементам рельефа с различным уровнем плодородия. Изучено влияние элементов рельефа на

урожайность картофеля двух сортов: Адретта и Лина.

Учет урожайности проводили в фазу созревания культуры по различным элементам рельефа. Затем в этих точках проводилась выкопка разрезов для измерения гумусового горизонта и отбора почвенных проб для химических анализов. При изучении влияния параметров плодородия на урожайность картофеля главное внимание было уделено таким параметрам, как мощность гумусового горизонта и содержание гумуса, которые в большей степени характеризуют почвенное плодородие и являются стабильными [4, 5].

Модель плодородия серых лесных почв была выполнена по методике Ю.Г. Пузаченко, А.В. Мошкина с использованием информационно-логического метода анализа. Кроме того, были использованы методические рекомендации по разработке моделей плодородия солонцовых почв, составленные И.Т. Трофимовым и В.С. Курсаковой [5, 6].

Степень связи почвенных факторов с урожайностью картофеля оценивали по величине коэффициента эффективности передачи информации (К) в частных каналах. Этот показатель позволяет установить форму связи и вычленить специфические состояния урожайности по каждому почвенному фактору, а также помогает построить математическую модель зависимости урожайности от почвенных факторов.

Результаты исследований

На основании информационного анализа установлено, что по величине коэффициента передачи информации (К) наибольшее влияние на урожайность картофеля сорта Адретта оказывает мощность гумусового горизонта $A_1 + A_1A_2$ ($K = 0,3183$). При этом наибольшая урожайность получена при мощности гумусового горизонта > 40 см (табл. 1).

Таблица 1

Специфические состояния урожайности картофеля сорта Адретта на серых лесных почвах для каждого состояния почвенного фактора

Параметр	Состояние	Урожайность, кг/куста	Ранг
Мощность, см K = 0,3183	< 20	< 0,3	1
	20-40	0,52-0,68	3
	> 40	0,68 > 0,84	4-5
Гумус, % K = 0,2399	< 3,8	0,36-0,52	2
	3,8-4,6	0,68-0,84	4
	4,6-5,4	> 0,84	5
	5,4-6,2	0,52-0,68	3
	> 6,2	0,68-0,84	4
рН сол. K = 0,1997	< 4,8	< 0,36	1
	4,8-4,9	< 0,36	1
	4,9-5,0	< 0,84	5
	> 5,0	0,68-0,84	4
Нг, мг·экв/100 г K = 0,1782	< 3,34	< 0,36	1, 5
	3,34-3,76	0,52-0,68	3
	3,76-4,18	0,68-0,84	4
	4,18-4,60	0,36-0,52	2
	> 4,6	< 0,36	5, 1
NO ₃ , мг/кг K = 0,2150	< 3,98	< 0,36	1
	3,98-6,76	> 0,84	5
	6,76-9,54	0,68-0,84	4
	9,54-12,32	0,36-0,52	2
	> 12,32	< 0,36	1
P ₂ O ₅ , мг/кг (по Чирикову) K = 0,2174	< 293,4	> 0,84	5
	293,4-317,9	< 0,36	1
	317,9-342,4	0,68-0,84	4
	342,4-366,9	< 0,36	1
	> 366,9	< 0,36	1
K ₂ O, мг/кг K = 0,1856	< 135,18	< 0,36	1
	135,18-167,66	0,68-0,84	1
	167,66-200,14	0,68-0,84	4
	200,14-232,62	>0,84	5
	> 232,62	>0,84	5

Для сорта Адретта оптимальной для получения стабильного урожая от 0,69 до 0,84 кг с куста являлась мощность гумусового горизонта в пределах от 59,2 до 74,6 см.

Вторым по важности фактором плодородия серых лесных почв, определяющим урожайность картофеля сорта Адретта, является содержание гумуса (K = 0,2399). Наиболее высокая урожайность получена при содержании гумуса 4,6-5,4% (пятый ранг). Также важным показателем, определяющим урожайность картофеля, оказалось содержание подвижных форм фосфора и азота: P₂O₅ (K = 0,2174) и NO₃ (K = 0,2150).

Наибольшая урожайность картофеля сорта Адретта получена при содержании подвижного фосфора 317,9-342,4 мг/кг, а при содержании подвижного азота от 3,96 до 6,76 мг/кг, дальнейшее увеличе-

ние содержания этих элементов в почве не повышало урожайность картофеля. Это может быть связано с тем, что высокое содержание элементов питания, особенно азота, приводит к разрастанию вегетативной массы, которое ведет к снижению образования репродуктивных органов, или с тем, что отбор почвенных образцов происходил во время уборки картофеля. К этому времени основные элементы питания были поглощены, и четкой картины влияния этих элементов на урожайность картофеля не прослеживалось.

Остальные факторы имели низкий коэффициент эффективности передачи информации и оказывали незначительное влияние на урожайность картофеля сорта Адретта.

Основываясь на полученные данные, установлены параметры плодородия,

обеспечивающие минимальную и максимальную урожайность картофеля сорта Адретта (табл. 2).

Изучаемые параметры были включены в логический анализ для разработки моделей плодородия серых лесных почв, и из семи информационно-логических моделей урожайности картофеля сорта Адретта от почвенных параметров наибольший прогнозирующий эффект показали две:

$$A_1 = M \boxtimes \Gamma \boxtimes P_2O_5 \boxtimes NO_3;$$

$$A_2 = M \boxtimes pH_{\text{сол}} \boxtimes NO_3,$$

где A_1 и A_2 – расчетные ранги урожайности картофеля сорта Адретта;

M – ранг урожайности по мощности гумусового горизонта;

Γ – ранг урожайности по содержанию гумуса;

P_2O_5 – ранг урожайности по содержанию подвижного фосфора;

$pH_{\text{сол}}$ – ранг урожайности по величине pH ;

NO_3 – ранг урожайности по содержанию нитратов;

\boxtimes – логическая зависимость по форме нелинейного произведения.

Безошибочный прогноз первой формулы составил 46,7%, а второй – 36,0%. При этом отклонении на один ранг прогнозирующий эффект этих формул составил, соответственно, 91,2 и 88,4%. На их основе для картофеля сорта Адретта необходимо поддерживать содержание гумуса на уровне 4,6-5,0%, величина $pH_{\text{сол}}$ должна быть 4,9-5,0.

Для скороспелого сорта картофеля Лина анализ параметров почвенных факторов с урожайностью показал, что наибольший эффект имеют мощность гумусового горизонта ($K = 0,1991$), величина гидролитической кислотности ($K = 0,1972$), содержание обменного K_2O и содержание гумуса (табл. 3). Это в очередной раз подтверждает, что мощность гумусового горизонта и содержа-

ние гумуса являются определяющими в урожайности сельскохозяйственных культур. Содержание подвижных форм фосфора и азота оказали меньший эффект на урожайность картофеля сорта Лина. Это, вероятно, связано с тем, что данный сорт ранний и подвижные элементы были вынесены с урожаем.

На основе специфических состояний каждого параметра почвенного плодородия серых лесных почв установлены наиболее важные, обеспечивающие максимальную и минимальную урожайность картофеля сорта Лина, и представлены в таблице 4.

Разработка моделей почвенного плодородия, определяющих урожайность картофеля сорта Лина, показала, что наибольший эффект имеют две модели:

$$A_1 = M \boxtimes K_2O \boxtimes \Gamma \boxtimes NO_3;$$

$$A_2 = \Gamma \boxtimes M \boxtimes P_2O_5 \boxtimes NO_3,$$

где A_1 и A_2 – расчетные ранги урожайности картофеля сорта Лина;

M – ранг урожайности по мощности гумусового горизонта;

Γ – ранг урожайности по содержанию гумуса;

P_2O_5 – ранг урожайности по содержанию подвижного фосфора;

K_2O – ранг урожайности по содержанию калия;

NO_3 – ранг урожайности по содержанию нитратов;

\boxtimes – логическая зависимость по форме нелинейного произведения.

Результаты показали, что безошибочный прогноз первой формулы составил 52,1%, а второй – 33,7%. С отклонениями на один ранг прогнозирующий эффект этих формул составил 92,3 и 85,5%. Для картофеля сорта Лина на основании данных формул необходимо поддерживать содержание гумуса на уровне 4,16-4,94%, величина $pH_{\text{сол}}$ должна быть выше 5,2.

Таблица 2

Комплекс параметров свойств серых лесных почв, определяющих минимальную и максимальную урожайность картофеля сорта Адретта

Почвенный параметр	Уровень плодородия почв для картофеля сорт Адретта	
	низкий	высокий
Мощность гумусового горизонта, см	< 20	> 40
Гумус, %	< 0,52	> 0,84
NO_3 , мг/кг	< 3,98; > 12,32	3,98-6,76
P_2O_5 , мг/кг	> 366,9	< 293,4
$pH_{\text{сол}}$	< 4,8; 4,8-4,9	4,9-5,0

Таблица 3

Специфические состояния урожайности картофеля сорта Лина на серых лесных почвах для каждого состояния почвенного фактора

Параметр	Состояние	Урожайность, кг/куст	Ранг
Мощность, см K = 0,1991	< 20	< 0,75	1
	20-40	1,36-1,97; 2,58	3, 5
	> 40	1,97-2,58	4
Гумус, % K = 0,1842	<3,38	> 2,58	5
	3,38-4,16	1,36-1,97	3
	4,16-4,94	1,97-2,58	4
	4,94-5,72	0,75-1,36	2
	> 5,72	0,75-1,36	2
pH сол. K = 0,1611	< 4,9	0,75-1,36	2
	4,9-5,0	1,36-2,58	3-4
	5,0-5,1	0,75-1,36	2
	5,1-5,2	0,75	1
	> 5,2	> 2,58	5
Нг, мг·экв/100 г K = 0,1972	< 3,18	1,36-1,97; > 2,58	3, 5
	3,18-3,56	0,75	1
	3,56-3,94	0,75-1,36	2
	3,94-4,32	0,75-1,36	2
	> 4,32	1,97-2,58	4
NO ₃ , мг/кг K = 0,1721	< 2,88	> 2,58	5
	2,88-5,16	1,36-1,97	3
	5,16-7,44	1,97-2,58	4
	7,44-9,72	0,75-1,36	2
	> 9,72	< 0,75	1
P ₂ O ₅ , мг/кг K = 0,1809	< 261,0	< 0,75	1
	261,0-284,6	1,97-2,58	4
	284,6-308,2	1,36-1,97	3
	308,2-331,8	0,75-1,36	2
	> 331,8	> 2,58	5
K ₂ O, мг/кг K = 0,1862	< 113,0	<0,75	1
	113,0-140,3	1,36-1,97; > 2,58	3, 5
	140,3-167,7	0,75-1,36	2
	167,7-194,9	< 0,75	1
	> 194,9	1,97-2,58	4

Таблица 4

Комплекс параметров свойств серых лесных почв, определяющих минимальную и максимальную урожайность картофеля сорта Лина

Почвенный параметр	Уровень плодородия почв для картофеля сорта Лина	
	низкий	высокий
Мощность гумусового горизонта, см	< 20	20-40
Гумус, %	< 1,36	> 2,58
pH _{сол}	5,1-5,2	> 5,2
Нг, мг·экв/100 г	3,18-3,56	< 3,18
P ₂ O ₅ , мг/кг	< 261,0	> 331,8
K ₂ O, мг/кг	< 113,0	> 113

Заключение

Наибольшее влияние на урожайность изученных сортов картофеля оказали следующие параметры почвенного плодородия серых лесных почв: содержание гу-

муса, мощность гумусового горизонта и величина pH_{сол}. Регулировать величину pH необходимо с помощью кальцийсодержащих мелиорантов.

Библиографический список

1. Шишов Л.Л. Информационные региональные модели плодородия почв / Л.Л. Шишов и др. // Региональные модели плодородия почв как основа совершенствования зональных систем земледелия. – М., 1988. – С. 5-12.
 2. Бурлакова Л.М. Плодородие Алтайских черноземов в системе агроценоза / Бурлакова Л.М. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1984. – 196 с.
 3. Трофимов И.Т. Влияние почвенного засоления на химический состав многолетних трав и однолетних кормовых растений / И.Т. Трофимов, В.С. Курсакова // Солонцы Сибири, их свойства, мелио-

рация, с.-х. использование. – Новосибирск, 1990. – С. 88-94.

4. Кулаковская Т.Н. Оптимальные параметры плодородия почв / Т.Н. Кулаковская, В.Ю. Кнашич, И.М. Богревич и др. – М.: Колос, 1984. – 24 с.

5. Трофимов И.Т. Методические рекомендации по разработке моделей плодородия солонцовых почв / И.Т. Трофимов, В.С. Курсакова. – М.: ВАСХНИЛ, 1987. – 26 с.

6. Пузаченко Ю.Г. Информационно-логический анализ в медико-географических исследованиях / Ю.Г. Пузаченко, А.В. Мошкин // Итоги науки. Сер. география. – Вып. 3. – М., 1969. – С. 5-67.



УДК 634.11:632.4

**И.П. Калинина,
М.С. Кушнарева**

ОЦЕНКА ОТБОРНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ ПО УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ К ПАРШЕ И МОНИЛИОЗУ

***Ключевые слова:** сад, яблоня, отборная форма, сорт, урожайность, лист, плод, устойчивость, парша, монилиоз.*

Введение

Выбор для сада любой формы собственности той или иной культуры в соответствии с почвенно-климатическими условиями является частью работы. Не менее важно правильно подобрать сорта, позволяющие наиболее полно реализовать их потенциальные возможности, получать высокие и качественные урожаи [1].

В настоящее время экономический успех могут гарантировать сорта плодовых культур, обладающие комплексом хозяйственно-ценных и адаптивно-значимых признаков: скороплодность, высокая продуктивность, стабильность плодоношения, иммунитет, устойчивость к стрессам окружающей среды, качество плодов. В современном садоводстве используют сорта яблони с комплексом ценных признаков [2].

Яблоня – важнейшая плодовая культура в России, на её долю приходится свыше 80% общей площади, занятой садами. Это значительно больше, чем под всеми ос-

тальными плодовыми породами, вместе взятыми [3].

Яблоки являются ценным пищевым и лечебным продуктом. Требуется постоянная работа по улучшению ее сортимента. Повышение урожайности и продуктивности плодовых насаждений можно достичь путем селекции [4].

Сортимент яблони в Сибири, в том числе и Алтайского края, нуждается в совершенствовании. Это осуществляется учеными НИИСС им. М.А. Лисавенко (НИИСС).

Цель наших исследований – выявить наиболее перспективные формы яблони по урожайности и устойчивости к парше и монилиозу среди отборных форм, созданных селекционерами НИИСС.

Объекты и методика исследований

Исследования проводились на опытном поле НИИСС в насаждениях первичного сортоизучения 2000 г. посадки по схеме 6х3 м в трех повторностях по 10 деревьев в каждой.

Объектами исследования в 2007-2009 гг. были 10 отборных форм яблони селекции НИИСС.