

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ НА РЕЛЬЕФЕ

Исмагилов Р.Р.¹, Абдулвалеев Р.Р.²

¹ФГБОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет, (450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34) e-mail: ismagilovr_bsau@mail.ru;

²ГБОУ СПО «Аксеновский сельскохозяйственный техникум» (452135, Республика Башкортостан, Альшеевский район, с. Ким, ул. Мира 14б) e-mail: acxt@mail.ru

Изучено изменение основных показателей плодородия почвы на разных элементах рельефа. Показано, что рельеф предопределяет в значительной мере распределение содержания гумуса, подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое почвы, а также глубину пахотного слоя. Наименьшая глубина отмечена на верхних частях склонов и наибольшая глубина пахотного слоя – на нижних частях всех склонов. Наблюдается общая закономерность повышения содержания гумуса в почве при продвижении с верхней части склона к нижней части. Изменение содержания фосфора в разных частях разной экспозиции склона разнонаправленно. Содержание фосфора наибольшее в верхней части северного склона и наименьшая на склоне южной экспозиции. В средней и нижней частях южного склона, наоборот, содержание фосфора в почве наибольшее. Изменение содержания обменного калия в пахотном слое почвы на разных элементах рельефа менее четко выражено, чем содержание гумуса и фосфора. Наибольшее содержание калия отмечено в средней части южного склона и наименьшее содержание – в средней части северного склона. Разница в содержании калия в разных частях северного, западного и восточного склонов сравнительно небольшая. Изменчивость плодородия почвы на разных элементах рельефа обусловлена природными факторами и антропогенным воздействием. Указано на необходимость учета изменчивости плодородия почвы на полях со сложным рельефом при размещении и разработке технологии возделывании полевых культур.

Ключевые слова: рельеф, почва, плодородие, гумус, фосфор, азот, калий

SPATIAL VARIABILITY OF SOIL FERTILITY ON THE RELIEF

¹Ismagilov R.R., ²Abdulvaleev R.R.

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Bashkir State Agrarian University (450001, Ufa, 50-letiya Otyabrya Str. 34), e-mail: ismagilovr_bsau@mail.ru.

²State Budgetary Educational Institution of Secondary Professional Education «AksenovAgriculturalCollege» (452135, Republic of Bashkortostan, Alsheyevsky District, p. Kim, Street of the world, 14b) e-mail: rishatkim@mail.ru

Change of the main indicators of fertility of the soil on different elements of a relief is studied. It is shown that the relief predetermines considerably distribution of the maintenance of a humus, mobile phosphorus and exchange potassium in an arable layer of earth, and also depth of an arable layer. The smallest depth is noted on the top parts of slopes and the greatest depth of an arable layer to – on the lower parts of all slopes. The general regularity of increase of the maintenance of a humus in the soil at advance from the top part of a slope to the lower part is observed. Change of the content of phosphorus in different parts of a different exposition of a slope in different directions. The content of phosphorus the greatest in the top part of a northern slope and the smallest on a slope of the southern exposition. In average and lower parts of the southern slope, on the contrary, the content of phosphorus in the soil the greatest. Change of the content of exchange potassium in an arable layer of earth on different elements of a relief is less accurately expressed, than the maintenance of a humus and phosphorus. The greatest content of potassium is noted in a middle part of the southern slope and the smallest contents – in a middle part of a northern slope. A difference in the content of potassium in different parts of northern, western and east slopes rather small. Variability of fertility of the soil on different elements of a relief is caused by natural factors and anthropogenous influence. It is indicated the need of the accounting of variability of fertility of the soil on fields with a difficult relief at placement and development of technology cultivation of field cultures.

Keywords: topography, soil, fertility, humus, phosphorus, nitrogen, potassium

Рельеф местности и плодородие почвы тесно взаимосвязаны. Известный русский почвовед Николай Михайлович Сибирцев [6] относил рельеф к числу основных факторов

почвообразования. Он писал: «...если почва меняется, то она меняется непременно почему-нибудь: изменилась материнская порода, изменился рельеф, изменилось в силу рельефа действие атмосферных вод, изменилось накопление влаги, изменился растительный покров – соответственно изменилась и почва». Дальнейшие исследования показали, что рельеф оказывает разностороннее влияние на плодородие почвы. Интенсивность водной эрозии почвы, в первую очередь, зависит от строения рельефа [5]. Рельеф определяет агрохимические свойства почвы, содержание в ней макро- и микроэлементов. Гидрологические особенности, радиационный и тепловой баланс, интенсивность биологических, химических и физических процессов в почве, определяемых строением рельефа, создают пестроту плодородия почвы даже в пределах небольшой территории [2, 1, 7]. Верхняя и нижняя части склона и его экспозиции при незначительной крутизне (1-3°) оказывают значительное влияние на показатели плодородия почвы, урожайность озимой пшеницы и на эффективность удобрений [8]. Почва южного склона по сравнению с почвой плато имеет пониженное содержание углерода гумуса, подвижных гумусовых веществ (в 1,2–1,3 раза), водорастворимого гумуса (в 1,2–1,3 раза) и лабильного органического вещества (в 2,1 раза) [9]. Учет изменения плодородия почвы в зависимости от рельефа – необходимое условие адаптации технологии возделывания полевых культур [4, 8, 9].

Республика Башкортостан является уникальным физико-географическим регионом, где стыкуются разнообразные ландшафты – от сухой степи до горной тундры. Почвенный покров их представлен сложными сочетаниями и мозаиками различных типов, подтипов, видов и разновидностей почв – преобладанием серых лесных (27,9 %), черноземов (31,7 %), горных (25 %) и аллювиальных (6 %). Территории Республики Башкортостан присущ сложный рельеф и расчлененность пахотных земель. Более 70% пашни расположены на склонах с крутизной более 1°. В тоже время в региональном аспекте закономерности изменения плодородия почвы в зависимости от рельефа поля остается малоизученным и слабо освещены в научной литературе.

Цель исследования. Целью исследований явилось изучение плодородия почвы и его пространственную изменчивость на разных элементах рельефа.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в 2003-2014 годы в Учебно-научном центре ГБОУ СПО «Аксеновский сельскохозяйственный техникум» Республики Башкортостан.

Для характеристики исследуемой территории полей УНЦ ГБОУ СПО «Аксеновский сельскохозяйственный техникум» была проведена топографическая съемка полей тахеометром TopconGTS-236N в масштабе 1:2000 с высотой сечения рельефа 1,0 м. Съемка местности осуществлялась полярным способом: с точек съемочного обоснования путем

набора пикетов по характерным участкам рельефа. Расстояния, от электронного тахеометра до пикетов и горизонтальное положение (L) от точки съемочного обоснования до пикетов измерялось лазерным дальномером. Высотные отметки пикетов $H_{п}$ вычислялись автоматически. Результаты измерений заносились в память электронного тахеометра, одновременно на каждой станции велся абрис. По результатам съемки 5 полей из 6 входящих в севооборот имели уклон от 2 до 4°, одно поле не имело выраженного уклона (менее 0,3°). Агрохимический анализ почвы на содержание гумуса, азота, фосфора и калия проводили в Лаборатории биохимического анализа и биотехнологии Башкирского ГАУ.

Результаты исследования и их обсуждение. Плодородие почвы предопределяет урожайность и эффективность возделывания сельскохозяйственных культур. Различают потенциальное (естественное и искусственное) и эффективное (экономическое) плодородие почвы. Потенциальное плодородие почвы определяется запасом в почве гумуса, питательных веществ и другими условиями жизни, являясь основным средством сельскохозяйственного производства. Проявление потенциального плодородия в производственной деятельности, характеризующееся возможностью использования растениями элементов питания для создания урожаев, находит свое выражение в эффективном плодородии почв. Оптимальный уровень плодородия той или иной почвы определяется таким сочетанием ее основных свойств и показателей, при котором могут быть наиболее полно использованы все жизненно важные для растений факторы и реализованы возможности выращиваемых сельскохозяйственных культур. К основным группам показателей плодородия почв на основе обобщения многочисленных научных исследований относят агрохимические, агрофизические и биологические.

Исследования показали, что плодородие почвы подвержено значительной изменчивости в пределах одного и того же поля, что обусловлено рельефом. Одним из показателей плодородия почвы является глубина пахотного слоя. Плодородные почвы характеризуются глубоким пахотным слоем. Глубина пахотного слоя (A_1) на разных элементах рельефа значительно отличается (таблица).

Плодородия почвы в зависимости от элемента рельефа поля
(УНЦ АСХТ, поле № 1)

Часть склона	Экспозиция склона			
	северная (2-3,5°)	западная (3-4 °)	восточная (3-4 °)	южная (1,8-2,5 °)
Глубина пахотного слоя (A_1), см				
Верхняя	20	21	18	16
Середина	29	28	22	20
Нижняя	41	34	29	26
Содержание гумуса в пахотном слое, %				
Верхняя	9,50	8,95	8,05	7,81
Середина	9,56	9,01	8,44	8,07

Нижняя	10,01	9,58	8,79	8,77
Содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы, мг/кг				
Верхняя	84	72	77	69
Середина	91	147	126	126
Нижняя	90	130	133	135
Содержание обменного калия в пахотном слое почвы, мг/кг				
Верхняя	60	68	72	68
Середина	58	70	70	120
Нижняя	64	74	68	112

Наименьшая глубина пахотного слоя нами отмечена на верхних частях склонов и составила 16-21 см, в середине склонов глубина увеличивается до 20-29 см, и наибольшая глубина отмечена на нижних частях всех склонов (26-41 см). Такая разница в глубине пахотного слоя, вероятно, вызвано как неоднородностью материнской породы, так и эрозионными процессами в период сельскохозяйственного использования. С возвышенных участков поля почва смывается в нижние участки, что приводит к увеличению глубины пахотного слоя.

Содержание гумуса основной показатель плодородия почвы. Наблюдается такая же закономерность изменения содержания гумуса, как глубины пахотного слоя в зависимости от элемента рельефа. Наблюдается общая закономерность повышения содержания гумуса в почве при продвижении с верхней части склона к нижней части. Так, в верхней части южного склона содержание гумуса составило 7,81%, в средней части – 8,07% и в нижней части – 8,77%. Это объясняется также перемещением почвенных масс силою тяжести текущей воды в относительно низкие элементы рельефа. Роль рельефа возрастает с увеличением разности относительных высот. При сравнении различной экспозиции наблюдается наиболее высокое содержание гумуса в почве северного склона (9,5-10,1%), а наименьшее содержание – в нижней части западного склона. В порядке снижения содержания гумуса склоны можно расположить в следующий ряд: северный, западный, восточный и южный (таблица).

Азот один из основных элементов минерального питания растений. При недостатке азота снижается интенсивность ростовых процессов. Наблюдается более высокое содержание легкогидролизуемого азота как в пахотном (на 8%), так и в подпахотном слое (на 26%) почвы северного склона по сравнению с южным склоном. Содержание легкогидролизуемого азота в средней части южного склона снижается по сравнению с верхней частью, а при переходе к нижней части вновь возрастает. А.А.Шпедт [9] также указывает, что наиболее высокое содержание гумусовых веществ, как правило, характерно для почвы ложбины. Почва северного и южного склонов при крутизне более 5° по сравнению

с почвой плато беднее нитратным азотом. Весной в почве северного склона накапливается в 1,8 раза больше аммонийного азота, чем в почве южного склона.

Фосфор и калий обязательные макроэлементы для роста и развития растений. Содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы возрастает по мере продвижения с верхней части склона к нижней части (таблица). Например, в верхней части южного склона содержание фосфора составило 69 мг/кг, в средней части – 126 и в нижней части склона – 135 мг/кг. Такая закономерность наблюдается на склонах всех экспозиции. В тоже время изменение содержания фосфора в разных частях разной экспозиции склона разнонаправленно. Так, содержание фосфора в почве наибольшее в верхней части северного склона по сравнению с другими склонами рельефа. В средней и нижней частях южного склона, наоборот, содержание фосфора в почве наибольшее по сравнению с другими экспозициями склона.

Изменение содержания обменного калия в пахотном слое почвы на разных элементах рельефа менее четко выражено, чем содержание гумуса, азота и фосфора. Наибольшее содержание калия отмечено в средней части южного склона и наименьшее содержание – в средней части северного склона (таблица). Разница в содержание калия в разных частях северного, западного и восточного склонов сравнительно небольшая. На южном склоне наибольшее содержание калия в средней части склона, несколько меньше в нижней части и значительно меньше в верхней части склона. В тоже время имеются экспериментальные данные, указывающие на активный вынос из почвы южного склона обменного калия [9].

Выводы. Рельеф выступает существенным фактором, влияющим на содержание гумуса, легкогидролизуемого азота, подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое почвы, а также глубину пахотного слоя (A_1). Изменчивость плодородия почвы на разных элементах рельефа обусловлена природными условиями почвообразования и антропогенным воздействием. Неоднородность плодородия почвы следует учитывать при размещении и возделывании полевых культур на элементах рельефа.

Список литературы

1. Абдулвалеев Р.Р., Исмагилов Р.Р. Рельеф как фактор агроклимата // Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс- 2009». – Уфа, 2009. – С. 73-75.
2. Васнев И.И., Васенева Э.Г., Хехулин В.Г. Внутрипольная пестрота плодородия обыкновенных черноземов в склоновых степных агроландшафтах ЦЧР // Агроэкологическая оптимизация земледелия. – Курск, 2004.– С. 453-456.

3. Исмагилов Р.Р., Абдулвалеев Р.Р., Исмагилов К.Р. Особенности природных условий Белебеевской возвышенности и меры их рационального использования // Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2014. – С. 318-323.
4. Исмагилов Р.Р. Как «привязать» базисную технологию к условиям конкретного поля // Земледелие.– 2000. – № 4. – С. 26-27.
5. Каштанов А.Н., Явтушенко В.Е. Агроэкология почв склонов. – М.: Колос, 1997. – С. 88-107.
6. Сибирцев, Н.М. Избранные сочинения. Т. 1. Почвоведение.– М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы,1951. – 472 с.
7. Чуян Г.А., Ермаков В.В., Чуян С.И. Агрехимические свойства типичного чернозема в зависимости от экспозиции склона // Почвоведение. – 1987. - № 12. –С. 39-46.
8. Ширинян М. Х., Кильдюшкин В.М., Лесовая Г. М. Влияние рельефа агроландшафта на плодородие почвы и эффективность удобрений // Проблемы агрохимии и экологии.– 2009.– №2.– С.14-17.
9. Шпедт А.А., Пурлаур В.К.Оценка влияния рельефа на плодородие почв и урожайность зерновых культур // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – № 10. – С. 5-1.

Рецензенты:

Акбиров Р.А., д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, г. Уфа;

Юхин И.П., д.с.-х.н., профессор, профессор кафедры почвоведения, агрохимии и земледелия федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, г. Уфа.