

УДК 635
AGRIS F04

<https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/14>

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД РАСТЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ НА ДИНАМИКУ ПОГЛОЩЕННЫХ ФОРМ АЗОТА

©*Махмудова Э. П., Институт почвоведения и агрохимии при Министерстве науки и образования Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджан, elnaramahmudova11@gmail.com*

APPLICATION EFFECT OF ORGANIC AND INORGANIC FERTILIZERS UNDER POTATO PLANTS ON THE DYNAMICS OF ABSORBED FORMS OF NITROGEN

©*Makhmudova E., Institute of Soil Science and Agrochemistry Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan, elnaramahmudova11@gmail.com*

Аннотация. Рассматриваются наряду с естественно-природными условиями объекта исследования, расположенного в г. Гянджа, Кедабекском районе Дашкесанского экономического района. Представлены результаты опытов, проведенных в 2015–17 гг. на горных черноземах над насаждениями картофеля с внесением различных доз органических и минеральных удобрений, а также влияние их на продуктивность и рост по фазам развития. Проведен анализ поглощения азота картофелем по фазам развития и по глубине профиля.

Abstract. The presented article examines, along with the natural conditions of the research object located in the Gadabay district of the Ganja-Dashkesan Economic Region, the results of experiments conducted in 2015-17 on mountain chernozems over potato plantations with the introduction of various doses of organic and mineral fertilizers, and their effect on productivity and growth by development phases. An analysis of nitrogen absorption by potatoes was carried out by development phases and profile depth.

Ключевые слова: горные черноземы, органические удобрения, минеральные удобрения, картофель, поглощенный азот.

Keywords: mountain chernozems, organic fertilizers, inorganic fertilizers, potatoes, absorbed nitrogen.

В «Стратегической дорожной карте производства и переработки сельскохозяйственной продукции в Азербайджанской Республике», утвержденной Указом Президента Азербайджана от 06.12.2016 года, ряд вопросов, связанных с развитием аграрного сектора, производства и переработки, которые, как ожидается, будут реализованы к 2020 году. Определены плановые мероприятия в секторе производства и переработки сельскохозяйственной продукции до 2020 года, планируется увеличить объемы производства овощей, а также в сфере их переработки как минимум в 4 раза. Картофель очень требователен к питательным веществам. Поэтому для получения полноценного и стабильного урожая от растения картофеля необходимо обеспечить его усвоенными формами азота, фосфора, калия и других питательных веществ. В развитии этого растения одно питательное вещество не может быть заменено другим. Недостаток питательного элемента в развитии растения картофеля влияет на рост, высоту, продуктивность и качество плодов растения.

Эксперименты проводились на растениях картофеля, выращенных на горно-черноземных почвах в селе Чалдаш Кедабекского района в 2014–2017 годах. Динамику питательных веществ на опытном поле изучали в пробах почвы, взятых на трех стадиях развития растений: бутонизации, цветения и созревания.

Пробы почвы отбирали с глубины 0–20 и 20–40 см, в которых определяли поглощенный аммонийный азот (N/NH_4) и нитратный азот.

Анализ и обсуждение

Кедабекский район расположен на площади 1230 км², 1849 м над уровнем моря, с географическими координатами $X = 40^{\circ}33'56''$ с. ш. и $Y = 45^{\circ}48'58''$ в. д. и граничит на западе с Республикой Армения, на востоке с Дашкесанским, на северо-востоке с Шамкирским и на севере с Товузским районами (Рисунок).



Рисунок. Карта-схема расположения Кедабекского района

Кедабекский район расположен в среднем и высокогорном поясах Малого Кавказа. Его территория охватывает северный склон хребта Шахдаг, часть Башкент-Дастафурской впадины и Шамкирский горный массив. Самые высокие вершины: Гошабулаг (3549 м), Годжадаг (3317 м) и др. [1].

На территории распространены юрские, меловые, палеогеновые и антропогенные отложения. Имеются месторождения черного и белого мрамора [2].

Климат — умеренный с мягким летом, сухой холодной зимой и горных тундр [3].

Речная сеть — густая. На территории этого района находится верховья рек Ахинчай и Заямчай. Верховья Шамкирская вытекают с юго-западной границы района. Район богат источниками минеральной и столовой воды Мормор, Туршсу, Кероглу, Шахзаде, Нарзан, Бюк Булаг и др. [4].

Сформированы горнолесные бурые, дерново-горно-луговые, горные черноземные почвы [5, 6].

В среднегорье распространены кустарниковые и редколесные луга и широколиственные леса. В лесах преобладают дуб, бук и кавказская ель. В высокогорье имеются субальпийские и альпийские луга. Леса здесь поднимаются на высоту 2000–2500 м. В состав высокогорных

лесов в основном входят дуб восточный, бук восточный, ясень, крыжовник буазовый, вишня лесная. Субальпийские горы области занимают высоты 1800–2600 м. Здесь можно встретить чернику, примулу, гортензию восточную, шалфей, огненный тюльпан, лютик, семидольную горькую тыкву, душицу, герань иберийскую и др. Основные растения альпийской высоты относятся к семейству злаков и сорго. Эти растения создают здесь альпийские ковры. Основной состав альпийских ковров — тмин кавказский, осока листовая, клевер луговой, золотинка, ежевика и др. [7, 8].

Каждый элемент играет свою роль в растительном организме. Азот имеет большое значение в развитии растения картофеля. Большую часть времени в почве не хватает доступных форм питательных веществ для получения высококачественных обильных урожаев. Это ограничивает нормальное развитие растений в почве. Используемые удобрения влияют не только на развитие и продуктивность растений, но и на динамику содержания питательных веществ в почве.

Исследования показывают, что внесение органических и минеральных удобрений повышает агрохимические показатели почв. Внесение удобрений увеличивает запас гумуса в почве и плодородие почвы. Определение потребности растения в питательных веществах влияет не только на высокую урожайность, но и на формирование корневой системы, стебля, листьев и корневых остатков, остающихся в почве [9–11].

Большое значение имеет изучение динамики питательных веществ в почве в зависимости от способов внесения органических и минеральных удобрений под растение картофеля. Основные питательные вещества поступают в почву в усваиваемой форме. Большое значение для восстановления баланса питательных веществ в почве и повышения урожайности имеет внесение минеральных и органических удобрений. Внесение органических удобрений на фоне минеральных решает проблему дефицита питательных веществ. Учитывая это, в 2014–2016 годах изучено влияние органических и минеральных удобрений, внесенных в разных нормах и пропорциях под растение картофеля, на количество и динамику питательных веществ. Изучение динамики основных питательных веществ на опытном поле дает предпосылку к определению норм удобрений.

Образцы почвы для исследования были взяты в фазы бутонизации, цветения и созревания растения картофеля и проанализированы в лаборатории. Результаты анализа приведены в таблицах 1–3, из которых следует, что внесение под растение минеральных и органических удобрений в разных нормах и пропорциях по-разному влияло на режим накопления и изменения аммиака в почве. Таким образом, количество поглощенного почвой аммонийного азота (N/NH_4) и нитратного азота (N/NO_3) значительно увеличилось по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом, причем установлено, что это увеличение варьирует в зависимости от норм и пропорций удобрений.

В проведенных исследованиях установлено, что в первый год опыта количество поглощенного аммонийного азота в слое 0–20 см в фазе бутонизации составило 28,53 мг/кг, а количество нитратного азота — 10,00 мг/кг в контрольном (без удобрений) вариантах.

В вариантах с органическими удобрениями их количество увеличилось, хотя и незначительно. Так, поглощение аммонийного азота в слое 0–20 см в почве с 10 т навоза составило 33,50 мг/кг, а нитратного азота — 14,35 мг/кг.

В варианте с 15 т навоза эти показатели составили 35,25 мг/кг и 16,00 мг/кг соответственно. В вариантах с органическими и минеральными удобрениями количество азотактивных форм значительно увеличилось по сравнению с контролем. В фазу бутонизации количество поглощенных в слое почвы 0–20 см аммонийного азота и нитратных

форм азота в данном варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ составляет 34,00 соответственно; 15,90 мг/кг, 35,75 мг/кг, 16,50 мг/кг в варианте с учетом $N_{90}P_{90}K_{90}$, 39,50 и 19,05 мг/кг в варианте с учетом $N_{90}(NH_4NO_3+CaSO_4)P_{90}K_{120}+20$ тонн навоза увеличено до 39,50 и 19,05 мг/кг.

В фазу цветения растения картофеля количество поглощенного аммонийного азота в слое 0–20 см контроля (без удобрений) составляло 25,00 мг/кг, а количество нитратного азота — 7,50 мг/кг. В фазу цветения количество органических удобрений увеличивалось, хотя и незначительно. Так, поглощение аммонийного азота в слое 0–20 см в почве с 10 т навоза составило 26,40 мг/кг, а нитратного азота — 9,00 мг/кг. В варианте с 15 т навоза эти показатели составили 27,20 мг/кг и 10,00 мг/кг соответственно. В вариантах с органическими и минеральными удобрениями количество азотактивных форм значительно увеличилось по сравнению с контролем. В фазу цветения количество поглощенных в слое почвы 0–20 см аммонийного азота и нитратных форм азота у варианта $N_{60}P_{60}K_{60}$ составляет 26,50 соответственно; 9,35 мг/кг, 27,00 в варианте, указанном $N_{90}P_{90}K_{90}$; мг/кг, 10,25 мг/кг, $N_{90}(NH_4NO_3+CaSO_4)P_{90}K_{120}+20$ тонн навоза увеличились до 31,00 и 13,35 мг/кг.

В фазу созревания растения картофеля эти показатели в слое 0–20 см относительно низкие. Так, поглощенный в слое 0–20 см почвы аммонийный азот в контроле составил 23,20 мг/кг, а нитратный азот — 4,00 мг/кг. В вариантах с органическим удобрением 10 т и 15 т эти показатели составляют: 24,00 — в фазу созревания в слое 0–20 см; 4,40; 25,50; 5,25 мг/кг.

В данном варианте $N_{60}P_{60}K_{60}$ поглощенный в слое 0–20 см азот аммонийный составил 25,00 мг/кг, а азот нитратный — 5,55 мг/кг. В данной версии $N_{90}P_{90}K_{90}$ эти показатели равны соответственно 26,02 и 5,75 мг/кг.

В варианте с внесением комплексного минерального удобрения $N_{93}P_{98}K_{126}(+гипс)+20$ т навоза поглощение аммонийного азота в слое 0–20 см почвы в период созревания составило 29,00 мг/кг, а нитратного азота — 6,45 мг/кг (Таблица 1).

Таблица 1

ДИНАМИКА АКТИВНЫХ ФОРМ АЗОТА В ГОРНО-ЧЕРНОЗЕМАХ СЕЛА ЧАЛДАШ
 КЕДАБЕКСКОГО РАЙОНА, в мг/кг (2015 г.)

Варианты	Глубина, см	Бутонизации		Цветение		Спелость	
		Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃	Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃	Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃
Контроль	0–20	28,00	10,00	25,00	7,50	23,20	4,00
	20–40	24,40	7,05	21,55	6,25	20,00	3,25
Органические удобрение навоз 10 т	0–20	33,50	14,35	26,40	9,00	24,00	4,40
	20–40	31,45	12,50	22,00	7,30	21,50	4,15
Органические удобрение 15 т	0–20	35,25	16,00	27,20	10,00	25,50	5,25
	20–40	33,00	15,25	24,60	9,25	22,00	4,48
$N_{60}P_{60}K_{60}$	0–20	34,00	15,90	26,50	9,35	25,00	5,55
	20–40	31,25	13,00	23,25	7,89	21,40	4,74
$N_{90}P_{90}K_{90}$	0–20	35,75	16,50	27,00	10,25	26,02	5,75
	20–40	32,42	15,20	25,85	9,15	22,00	5,08
$N_{93}P_{98}K_{126}(+гипс)+20$ т	0–20	39,50	19,05	31,00	13,35	29,00	6,45
	20–40	37,00	17,00	26,00	10,95	25,35	6,00

На 2 год опыта (2015 г.) минеральные, органические и комплексные удобрения, внесенные под растение картофеля в горных почвах, увеличили количество активных питательных веществ в почвенном слое. В последние годы увеличилось количество азота в виде комплексных удобрений и навоза. Так, на 2 год опыта количество аммонийного азота,

поглощенного в слое почвы 0–20 см в фазу бутонизации растения, составило 28,00 мг/кг, а количество нитратного азота — 11,00 мг/кг. В варианте с 10 т органического удобрения на 2 год опыта количество аммонийного азота, поглощенного в слое 0–20 см почвы в фазу бутонизации растения, составило 34,00 мг/кг, а количество нитратного азота составило 15,35 мг/кг.

В варианте с 15 т органического удобрения количество аммонийного азота, поглощенного в слое 0–20 см почвы в фазу бутонизации растения, составило 36,25 мг/кг, а количество нитратного азота — 17,00 мг/кг.

На второй год опыта количество аммонийного азота в слое 0–20 см почвы в варианте с учетом N₆₀P₆₀K₆₀ составило 35,00 мг/кг, количество нитратного азота — 17,90 мг/кг, в варианте с учетом N₉₀P₉₀K₉₀. их количество составляло 36,75 и 17,50 мг/кг.

Таблица 2

ДИНАМИКА АКТИВНЫХ ФОРМ АЗОТА В ГОРНО-ЧЕРНОЗЕМАХ СЕЛА ЧАЛДАШ
 КЕДАБЕКСКОГО РАЙОНА, в мг/кг (2016 г.)

Варианты	Глубина, см	Бутонизации		Цветение		Спелость	
		Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃	Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃	Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃
Контроль	0–20	28,53	11,00	26,00	8,50	24,20	5,00
	20–40	25,20	8,05	22,55	7,25	21,00	4,25
Органические удобрение навоз 10 т	0–20	34,00	15,35	27,40	10,00	25,00	5,40
	20–40	32,45	13,50	23,00	8,30	22,50	5,15
Органические удобрение 15 т	0–20	36,25	17,90	28,20	11,00	26,50	6,25
	20–40	35,00	16,25	25,60	9,55	23,00	5,48
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0–20	35,40	17,00	27,50	10,35	26,00	6,55
	20–40	31,95	14,00	24,25	8,89	22,40	5,74
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0–20	36,75	17,50	28,00	10,90	27,02	6,75
	20–40	33,42	16,20	26,85	9,56	23,00	5,08
N ₉₃ P ₉₈ K ₁₂₆ +20 т	0–20	40,50	20,05	32,00	14,35	30,00	7,45
	20–40	38,00	18,00	27,00	11,05	26,35	7,00

Таблица 3

ДИНАМИКА АКТИВНЫХ ФОРМ АЗОТА В ГОРНО-ЧЕРНОЗЕМАХ СЕЛА ЧАЛДАШ
 КЕДАБЕКСКОГО РАЙОНА, в мг/кг (2017 г.)

Варианты	Глубина, см	Бутонизации		Цветение		Спелость	
		Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃	Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃	Поглощ. N/NH ₄	N/NO ₃
Контроль	0–20	29,07	12,10	26,40	9,66	25,64	6,45
	20–40	26,63	9,09	23,55	8,35	22,90	5,89
Органические удобрение навоз 10 т	0–20	34,85	17,75	29,80	11,10	26,80	6,89
	20–40	33,25	15,67	25,06	9,99	23,76	6,85
Органические удобрение 15 т	0–20	39,25	21,00	31,22	13,60	27,50	7,95
	20–40	37,50	17,25	26,60	11,95	24,00	7,48
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0–20	38,00	20,08	30,50	12,65	26,22	6,85
	20–40	35,25	16,08	25,75	10,29	23,04	6,08
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0–20	39,55	21,66	31,00	13,99	28,00	7,99
	20–40	36,07	17,30	27,54	11,88	24,64	6,88
N ₉₃ P ₉₈ K _{126(+гипс)} +20 т	0–20	43,06	24,09	35,38	17,83	34,10	10,05
	20–40	39,00	21,06	31,80	14,95	28,76	9,50

В фазе бутонизации количество поглощенного аммония составило 40,50 мг/кг, а количество нитратного азота — 20,05 мг/кг в варианте минерального комплексного удобрения $N_{90}(NH_4NO_3+CaSO_4)P_{90}K_{120}+20$ т навоза в 0–20 см слой почвы (Таблица 1–3).

По результатам анализа установлено, что в начале вегетации активных форм азота было больше в вариантах с внесением удобрения. Это связано с тем, что азот, содержащийся во вносимых в почву удобрениях, растворяется и поглощается почвой. По сравнению с контролем наблюдалось увеличение количества поглощенного в почве аммонийного и нитратного азота. Этот рост варьировался в зависимости от фаз роста растения. Самый высокий показатель наблюдался в фазе бутонизации растения. Количество аммонийного азота (N-NH₄) и нитратного азота (N-NO₃) увеличивалось в начале фазы бутонизации растения картофеля и уменьшалось в стадии цветения и созревания. Эти питательные вещества в основном усваиваются растениями и положительно влияют на урожайность. По результатам анализа количество азота в различные стадии вегетации (бутонизация, цветение, созревание) снижается (Таблица 1–3). Результаты анализов почвы в конце вегетации показывают, что для повышения плодородия почвы важно вносить органические удобрения.

В фазе бутонизации на третьем году опыта эти показатели значительно увеличились по сравнению с первым годом опыта. Так, по сравнению с контрольным вариантом первого года опыта, в варианте с внесением минерального комплексного удобрения $N_{90}(NH_4NO_3+CaSO_4)P_{90}K_{120}+20$ т навоза поглощение аммиака в слое 0–20 см увеличилось на 43,06 мг/кг, азота нитратного на 24,09 мг/кг. Это связано с тем, что внесение органических, минеральных и комплексных удобрений привело к ежегодному внесению в почву с корне- и стеблевыми остатками картофеля азота, фосфора и калия (Таблица 4).

Таблица 4

ДИНАМИКА АКТИВНЫХ ФОРМ АЗОТА В ГОРНО-ЧЕРНОЗЕМАХ СЕЛА ЧАЛДАШ
 КЕДАБЕКСКОГО РАЙОНА, в мг/кг, в среднем за 3 года

Варианты	Глубина, см	Бутонизации		Цветение		Спелость	
		Погл. N/NH ₄	N/NO ₃	Погл. N/NH ₄	N/NO ₃	Погл. N/NH ₄	N/NO ₃
Контроль	0–20	28,54	11,03	25,33	8,55	24,34	5,15
	20–40	25,41	8,07	22,55	7,28	21,3	4,46
Органические удобрение навоз 10 т	0–20	34,11	15,81	27,86	10,03	25,26	5,56
	20–40	32,38	13,89	23,35	8,53	22,58	5,38
Органические удобрение 15 т	0–20	36,91	18,3	28,90	11,53	26,5	6,48
	20–40	35,16	16,25	25,6	10,25	23	5,81
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	0–20	35,8	17,66	28,16	10,78	25,74	6,31
	20–40	32,81	14,36	24,41	9,02	22,28	5,52
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	0–20	37,35	18,55	28,66	11,71	27,01	6,83
	20–40	33,97	37,9	26,74	10,19	23,21	5,67
N ₉₃ P ₉₈ K _{126(+гипс)+20} т	0–20	41,02	21,06	31,6	15,17	31,03	7,98
	20–40	38,00	18,68	28,26	12,31	26,82	7,5

По результатам трехлетних исследований, проведенных в богарных условиях, почвы села Чалдаш Кедабекского района, установлено, что количество аммонийного и нитратного азота в почве без удобрений в фазе бутонизации составляет 28,54–11,03 мг/кг, в фазе цветения — 25,33–8,55 мг/кг и 24,34–5,15 мг/кг — в фазе созревания.

Увеличение этих показателей наблюдалось на варианте с органическим удобрением. По итогам 2 лет у сорта, внесенного $N_{90}(NH_4NO_3+CaSO_4)P_{90}K_{120}+20$ т навоза, в зависимости от питательного режима количество (N/NH₄, N/NO₃) в почве составляло 41,02–21,06 мг/кг в

фазу бутонизации и 31,06–31,03 мг/кг в фазы цветения и созревания 15,17–7,98 мг/кг.

Количество (N/NH₄, N/NO₃) в почве в разные фазы роста растения увеличивалось по сравнению с контрольным вариантом. Это связано с тем, что внесение органических, минеральных и комплексных удобрений привело к внесению азота (N/NH₄, N/NO₃). По модели Дункана наименьшее значение N/NO₃ составило 7,9183 в варианте «Контроль (без удобрений)». Самая высокая цена составила 13 467 в варианте «N₉₀ (комплексное удобрение)+P₉₀K₁₂₀+20 т навоза».

Из норм удобрений органическое удобрение 10 т и N₆₀P₉₀K₆₀, Органическое удобрение 15 т и органическое удобрение 15 т и N₉₀P₉₀K₉₀ имеют схожую динамику форм азота, поэтому применение наиболее соответствующий экономически эффективного из этих вариантов более эффективно. Из усредненных значений поглощенного N/NH₄ в горно-черноземах села Чалдаш Кедабекского района за 3 года выявлено, что нормы внесения удобрений и коэффициенты глубины в 6 вариантах оказывают существенное влияние на количество поглощенного N/NH₄.

В заключении можно отметить, что поскольку значение Р коэффициентов нормы внесения удобрений и глубины меньше 0,01, определено, что эти факторы оказывают существенное влияние на цену N/NH₄ в фазе цветения. При этом установлено, что на значительное изменение количества N/NH₄ в фазу цветения влияние нормы удобрений составило 64,7%. Фактор глубины оказал влияние на значительное изменение количества N/NH₄ в фазе цветения на 59,6%. Однако, поскольку значение Р совокупного воздействия факторов глубины нормы внесения удобрений было больше 0,01, было обнаружено, что эти факторы вместе не оказали существенного влияния на значение N/NH₄ в фазе цветения. Согласно модели Дункана, наименьшее значение поглощенного N/NH₄ составило 24 175 в варианте «Контроль» (без удобрений). Самый высокий показатель 30,53 приходится на вариант N₉₀ (комплексное удобрение) + P₉₀K₁₂₀ + 20 т навоза

Список литературы:

1. Рустамов Э. М. Физическая география Азербайджанской ССР. Баку: АГУ, 1987. 83 с.
2. Геология Азербайджана. Баку, 1952. 828 с.
3. Мадатзаде А. А., Шихлинский Э. М., Кавецкая Г. Г. Климат Азербайджана. Баку, 1968. 343 с.
4. Рустамов С. Г., Кашкай Р. М. Водные ресурсы Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1989. 180 с.
5. Салаев М. Э. Почвы Малого Кавказа: Автореф. дис. ... д-р с.-х. наук. Баку, 1966. 44 с.
6. Почвенная карта Азербайджана. М.: ГУГК, 1991.
7. Будагов Б. А. Современные естественные ландшафты Азербайджанской ССР. Баку: Элм, 1988. 134 с.
8. Мильков Ф. Н. Учение об антропогенных ландшафтах: история вопроса, современное состояние и перспективы развития // Антропогенные ландшафты и вопросы охраны природы. 1984. С. 3-9.
9. Gadiyeva U., Mammadova G., Babayeva T., Mikayilov A., Mammadov A. The Main Characteristics of the Application of Perennial Herbs and Mineral Fertilizers in Increasing the Fertility of Eroded Gray-Brown Soils in the Mountainous Shirvan // Journal of Survey in Fisheries Sciences. 2023. V. 10. №2S. P. 1175-1180. <https://doi.org/10.17762/sfs.v10i2S.818>
10. Исламзаде Р. Х. Зависимость усвоения азота и динамики сбора общей сухой наземной биомассы от фаз развития ячменя, норм посева и удобрений // Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. №6. С. 173-181. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/23 EDN TRDVCT>

11. Campillo R., Jobet C., Undurraga P. Effects of nitrogen on productivity, grain quality, and optimal nitrogen rates in winter wheat cv. Kumpa-INIA in Andisols of Southern Chile // *Chilean journal of agricultural research*. 2010. V. 70. №1. P. 122-131.

References:

1. Rustamov E. M. (1987). *Fizicheskaya geografiya Azerbaidzhanskoi SSR*. Baku. (in Russian).
2. *Geologiya Azerbaidzhana* (1952). Baku. (in Russian).
3. Madatzade, A. A., Shikhliniskii, E. M., & Kavetskaya, G. G. (1968). *Klimat Azerbaidzhana*. Baku. (in Russian).
4. Rustamov, S. G., & Kashkai, R. M. (1989). *Vodnye resursy Azerbaidzhanskoi SSR*. Baku. (in Russian).
5. Salaev, M. E. (1966). *Pochvy Malogo Kavkaza: Avtoref. dis. ... d-r s.-kh. nauk*. Baku.
6. *Pochvennaya karta Azerbaidzhana* (1991). Moscow. (in Russian).
7. Budagov, B. A. (1988). *Sovremennye estestvennye landshafty Azerbaidzhanskoi SSR*. Baku. (in Russian).
8. Milkov, F. N. (1984). *Uchenie ob antropogennykh landshaftakh: istoriya voprosa, sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya. Antropogennye landshafty i voprosy okhrany prirody*, 3-9. (in Russian).
9. Gadiyeva, U., Mammadova, G., Babayeva, T., Mikayilov, A., & Mammadov, A. (2023). The Main Characteristics of the Application of Perennial Herbs and Mineral Fertilizers in Increasing the Fertility of Eroded Gray-Brown Soils in the Mountainous Shirvan. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 10(2S), 1175-1180. <https://doi.org/10.17762/sfs.v10i2S.818>
10. Islamzade, R. (2019). Relation of Nitrogen Uptake and Yield of Total Aboveground Biomass Accumulation Dynamics on Barley Development Stages, Sowing Rates and Fertilizer. *Bulletin of Science and Practice*, 5(6), 173-181. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/43/23EDN TRDVCT>
11. Campillo, R., Jobet, C., & Undurraga, P. (2010). Effects of nitrogen on productivity, grain quality, and optimal nitrogen rates in winter wheat cv. Kumpa-INIA in Andisols of Southern Chile. *Chilean journal of agricultural research*, 70(1), 122-131.

Работа поступила
в редакцию 17.12.2023 г.

Принята к публикации
27.12.2023 г.

Ссылка для цитирования:

Махмудова Э. П. Влияние внесения органических и минеральных удобрений под картофель на динамику поглощенных форм азота // *Бюллетень науки и практики*. 2024. Т. 10. №1. С. 106-113. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/14>

Cite as (APA):

Makhmudova, E. (2024). Application Effect of Organic and Inorganic Fertilizers Under Potato on the Dynamics of Absorbed Forms of Nitrogen. *Bulletin of Science and Practice*, 10(1), 106-113. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/98/14>