

Морфологические и физико-химические свойства почвы и кормовая ценность растительного покрова солонцовых земель на пастбищах

Полевые исследования по изучению солонцовых почв проводились в Карагандинской, Улытауской, Акмолинской, Актюбинской и Западно-Казахстанской областей на мониторинговых площадках, выбранной с использованием почвенных, географических карт и космических снимков (Рисунок 1 и 2).

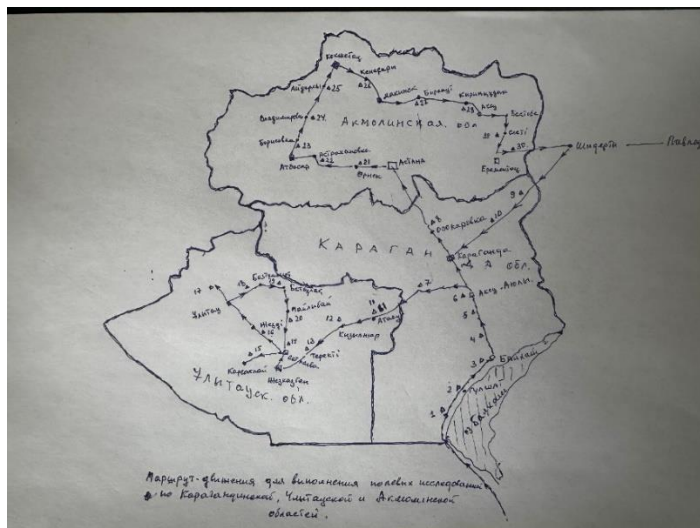


Рисунок 1 – Местоположение и маршрут движения для выполнения полевых исследований по Карагандинской, Улытауской и Акмолинской областей

По Актюбинской и Западно-Казахстанским областям было выбрано 20 полигонов (10 в Актюбинской и 10 в Западно-Казахстанской областях) для исследования солонцовых земель на пастбищах (Рисунок 2).

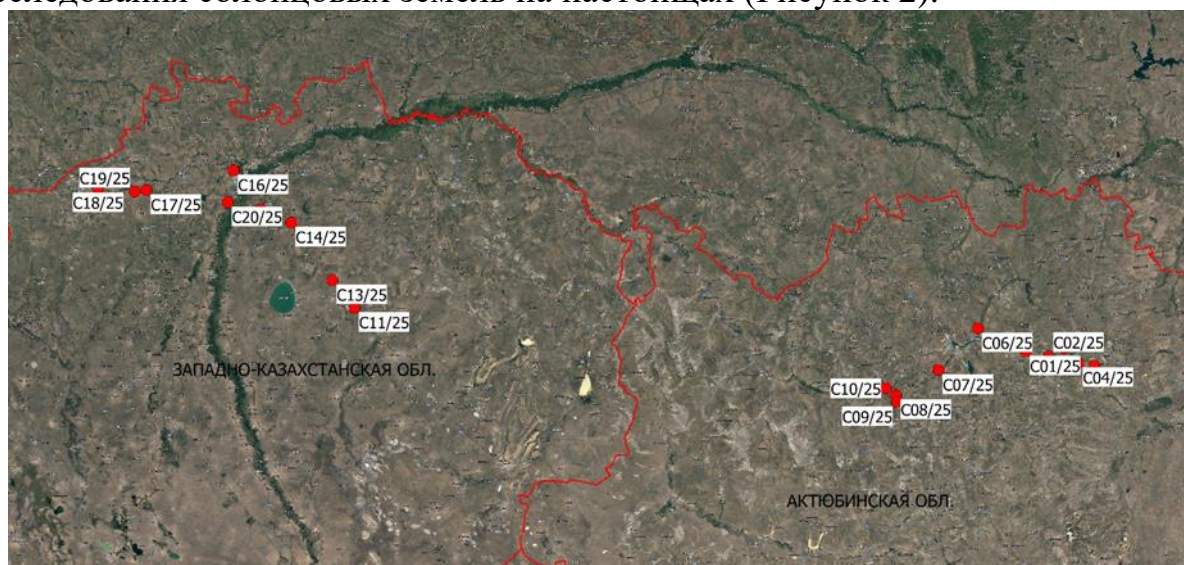


Рисунок 2 – Местоположение мониторинговых площадок в Актюбинской и Западно-Казахстанской областях

На этих полигонах проведено описание ландшафтов, растительности, морфологических свойств почв, отобраны образцы почв для изучения их физико-химических свойств. Параллельно делались снимки ландшафтов и профилей почв. После завершения работ почвенный разрез закапывали для предотвращения повреждения техники и попадания скота.

На этих же полигонах проведено кормо-ботаническое обследование, которое заключалось в определении проективного покрытия растительности, определении ее видового состава, отбора растительных образцов с площадки 1 м на 1 м, взвешивания надземной массы для определения урожайности.

Карагандинская область

Мониторинговая площадка №1 – Исследование проведено в Карагандинской области, Актогайского района и расположена от трассы Алматы – Караганда в 500 метрах на юго-востоке (Рисунок 3). Тип почвы – солонец средний, рельеф – равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 46° 53' 07", E 074° 14' 13".



А



Б

Рисунок 3 – Строение профиля (А) солонцов средних и состояние поверхности (Б)

0-14см, светло-серый, свежий, мелкокомковатый, слабоуплотнен, пронизан корнями, бурно вскипает от HCl, зернисто-суглинистый, переход резкий по плотности;

15-33см, Темно-коричневый с белесым оттенком, сухой, плотный призматично-столбчатый, тяжелый суглинок, корешки, вскипает бурно от HCl, переход заметный;

34-57см, Коричневый с белесым оттенком, сухой, плотный, комковатый, суглинистый, мало корешков, бурно вскипает от HCl, переход заметный;

58-85см, белесово-коричневый, сухой, плотный, бесструктурный, суглинистый, вскипает от HCl бурно, много пятен карбонатов, переход постепенный;

86-130см, светлопалевый, свежий, плотный, бесструктурный, бурно вскипает от HCl, щебнистый.

Средние солонцы Актогайского района Карагандинской области характеризуются поверхностно (0-10см) супесчаным и глубже нее (20-50см) среднесуглинистым гранулометрическим составом. Содержание физической глины в указанных толщах почвы составило соответственно 11,23 и 25,13% (Таблица 1).

Таблица 1 – Гранулометрический состав средних солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С. Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0 -0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
1	0-10	0,30	36,409	36,309	16,048	3,210	4,814	3,210	11,234
	20-30	1,36	32,036	32,279	10,543	3,650	8,921	12,571	25,142
	40-50	1,30	20,709	38,359	15,805	4,458	15,805	4,863	25,127
	70-80	2,48	16,756	24,590	46,349	5,332	0,410	6,563	12,305
	120-130	2,22	27,879	28,758	30,272	3,273	0,409	9,409	13,091

Изучение химического состава средних солонцов Актогайского района Карагандинской области показало, что они отличаются низким уровнем плодородия. Об этом свидетельствует содержание гумуса, которое составило в надсолонцовом и солонцовом горизонтах соответственно 0,44 и 0,51% (Таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав средних солонцов

№ разреза	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
1	0-10	0,44	0,056	25,2	20	160	9,18
	20-30	0,51	0,042	25,2	4	70	9,42
	40-50	-	-	-	-	-	8,72
	70-80	-	-	-	-	-	8,38
	120-130	-	-	-	-	-	8,36

Полуметровая толща средних солонцов точки исследования №1 характеризуется сильнощелочной реакцией среды (pH 8,72-9,42).

Определение солевого профиля средних солонцов показало, что в них воднорастворимые соли в токсичных для растений концентрациях (>0,1-0,3%)

встречаются с глубины 20см. Благоприятным в отношении засоления является самый поверхностный гумусовый слой, где содержание солей составило 0,065% (Таблица 3). По данным первого полуметра изучаемые почвы можно охарактеризовать как слабозасолёнными.

Таблица 3 – Ионный состав водной вытяжки средних солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
1	0-10	0,065	0,48	0,00	0,04	0,41	0,09	0,66	0,12	0,06
			0,029	0,000	0,001	0,02	0,002	0,008	0,003	0,002
	20-30	0,329	0,96	0,16	3,29	0,81	0,09	0,09	4,85	0,02
			0,059	0,005	0,117	0,039	0,002	0,001	0,112	0,001
	40-50	0,221	0,40	0,00	3,32	0,15	1,4	1,22	1,24	0,02
			0,024	0,000	0,118	0,007	0,028	0,015	0,028	0,001
	70-80	0,539	0,36	0,00	8,5	0,65	7,01	1,22	1,25	0,02
			0,022	0,000	0,301	0,031	0,14	0,015	0,029	0,001
	120-130	0,859	0,36	0,00	4,99	8,34	10,66	2,16	0,86	0,02
			0,022	0,000	0,177	0,4	0,213	0,026	0,02	0,001

Почвы мониторинговой площадки №1 Актогайского района Карагандинской области являются солонцами, поскольку в них содержание поглощенного натрия на глубине 40-50см составляет 21,42%, а поглощенного магния в поверхностных горизонтах 29,0 и 54,0% от суммы поглощенных оснований (Таблица 4).

Таблица 4 – Состав поглощенных оснований средних солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
1	0-10	5,97	2,49	0,02	0,23	8,71
		68,5	29,0	0,2	3,0	
	20-30	4,98	7,46	1,42	0,06	13,92
		36,0	54,0	10,0	0,4	
	40-50	7,96	6,97	21,42	0,06	36,41
		22,0	19,0	59,0	0,2	
	70-80	10,95	17,41	7,84	0,20	36,40
		30,1	47,8	21,5	0,5	
	120-130	12,94	12,44	52,43	0,06	77,87
		17,0	16,0	67,0	0,1	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. При изучении биологических показателей растительности выявлено, что проективное покрытие поверхности солонцовых почв растительностью составляет 35–40% от общей площади. Тип пастбищ биюргуново-полынный с

участием боялыша, так как при определении ботанического состава растений биюргун занимает – 65%, полынь – 20% и боялыш – 15% от площади. На солонцовых почвах в составе растительности кроме них в незначительном количестве встречаются мятлик, ревень татарский и эбелек. Урожайность пастбищной массы составила – 9,2 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №1 – N 46°20'18,7, E 074°08'47,6''

Исследования, проведенные лабораторией КазНИИ «Животноводства и Кормопроизводства», по изучению химического состава корма в солонцовых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 13,63%, жира – 5,11%, клетчатки – 32,74%, БЭФ -36,09% и золы – 10,30%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,60 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,71 МДж (приложение).

Мониторинговая площадка № 2 находится в Актогайском районе Карагандинской области, на юго-востоке в 500 метров от трассы Алматы – Караганда и от поселка Гулышат к северу в 18 километров (Рисунок 4). Тип почвы – солонец средний, рельеф – слабоволнистая равнина, аспект ландшафта – сероватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 46°721' 132", E 074°483' 838".



А



Б

Рисунок 4 – Строение профиля (А) солонцов средних и состояние поверхности (Б)

0-16см, светлосерый, сухой, слабоуплотнен, пылевато-комковатый, суглинистый, пронизан корнями, вскипает от HCl, переход резкий по плотности и по цвету;

17-33см, Темно-коричневый с белесыми пятнами, сухой, плотный, тяжелый суглинок, корешки, вскипает от HCl, переход заметный, комковато-призматичный;

34-58см, светлее предыдущего, больше пятен плотный, комковатый, суглинистый, корешки, вскипает от HCl, сухой, переход заметный по механическому составу;

59-85см, коричневый, свежий, суглинистый, встречается крупный песок, пятна карбонатов, слабоуплотнен, бесструктурный, переход постепенный, вскипает от HCl;

86-130см, светлокори́чевый, влажный, слабоуплотнен, щебень, бесструктурный, вскипает от HCl, имеется отдельные друзы гипса.

Гранулометрический состав солонцов средних точки исследования №2 Актогайского района Карагандинской области характеризуется супесчаным в поверхностном и тяжелосуглинистым солонцовом горизонтах. В них содержание физической глины составило 16,48 и 33,27% соответственно (Таблица 5).

Таблица 5 – Гранулометрический состав солонцов средних

№ разреза	Глубина, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
2	5-15	0,48	30,527	42,946	10,048	5,225	7,235	4,019	16,479
	25-35	1,40	21,542	39,108	6,085	5,274	23,124	4,868	33,266
	40-50	1,68	31,998	31,387	8,950	2,441	19,121	6,103	27,665
	70-80	2,16	24,796	34,730	7,768	22,077	6,541	4,088	32,706
	110-120	3,12	41,969	19,220	9,083	1,652	20,644	7,432	29,727

Таблица 6 – Химический состав солонцов средних

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
2	5-15	0,37	0,042	22,4	20	200	9,09
	25-35	0,37	0,042	28	8	200	9,25
	40-50	-	-	-	-	-	8,82
	70-80	-	-	-	-	-	8,66
	110-120	-	-	-	-	-	8,56

Изучение химического состава средних солонцов точки исследования №2 Актогайского района Карагандинской области характеризуется низким уровнем плодородия. Это доказывает содержание гумуса в поверхностных горизонтах, где она составило соответственно 0,37%, а также очень сильная щелочность (pH 9,09-9,25) почвенной среды (Таблица 6).

Средние солонцы точки исследования №2 характеризуются тем, что засоленность профиля увеличивается с глубиной и на глубинах 70-80 и 110-120см доходит до максимума (1,092 и 1,218%). В ионном составе преобладают ионы сульфата, а затем хлора (Таблица 7).

Таблица 7 - Ионный состав водной вытяжки средних солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
2	5-15	0,141	0,32	0,00	1,00	0,91	0,28	0,84	1,05	0,06
			0,02	0,000	0,035	0,044	0,006	0,01	0,024	0,002
	25-35	0,372	0,56	0,16	5,17	0,45	0,28	0,84	5,04	0,02
			0,034	0,005	0,183	0,022	0,006	0,01	0,116	0,001
	40-50	0,688	0,32	0,00	7,94	3,09	3,27	1,22	6,84	0,02
			0,02	0,000	0,282	0,148	0,065	0,015	0,157	0,001
	70-80	1,092	0,40	0,00	10,71	6,59	4,39	2,06	11,21	0,03
			0,024	0,000	0,38	0,316	0,088	0,025	0,258	0,001
	110-120	1,218	0,32	0,00	10,16	9,08	6,08	2,81	10,64	0,03
			0,02	0,000	0,36	0,436	0,122	0,034	0,245	0,001

Данные состава поглощенных оснований почв точки исследования №2 показали, что они являются солонцами. Поскольку в солонцовом горизонте (25-35см) доля поглощенного натрия достигает 43,0% от суммы поглощенных оснований (Таблица 8).

Таблица 8 - Состав поглощенных оснований средних солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
2	5-15	3,98	1,99	0,92	0,22	7,11
		56,0	28,0	13,0	3,0	
	25-35	3,98	6,47	7,99	0,05	18,49
		22,0	35,0	43,0	0,3	
	40-50	14,43	5,47	11,30	0,22	31,42
		46,0	17,0	36,0	0,7	
	70-80	22,39	9,95	5,88	0,24	38,46
		58,0	26,0	15,0	0,6	
	110-120	11,94	13,93	16,33	0,22	42,42
		28,0	33,0	38,5	0,5	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Общее проективное покрытие поверхности солонцовых почв растительностью составляет всего – 45% от общей площади. Тип пастбищ – полынно – биюргуновый с участием боялыча. Ботанический состав растений состоит из

полыни – 40%, биюргуна – 30%, ковыли – 5%, кейреука – 3%, климокоптеры – 10% и боялыча – 12% площади. Кроме них в растительном покрове в единичном экземпляре встречается эбелек. Урожайность пастбищной массы составляет – 10,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №2 – N 46°43'15,7'' E 074°29'037''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 13,41%, жира – 5,23%, клетчатки – 32,45%, БЭФ -34,55% и золы – 11,42%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,50 на килограмм корма, а обменная энергия – 6,89 МДж.

Мониторинговая площадка № 3 расположена в 8-ми километрах к северу от города Балхаш, Актогайского района Карагандинской области (Рисунок 5). Тип почвы – солонец мелкий, поверхность почвы щебнистый, рельеф – слабоволнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 46° 949' 820", E 074°941' 162".



А



Б

Рисунок 5 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-11см, Светло-серый, сухой, суглинистый, пылевато-комковатый, слабоуплотнен, много корешков, вскипает от HCl, с поверхности щебнистый, переход резкий по плотности;

12-24см, Темно-коричневый, сухой, призмовидно-комковатый, плотный, тяжелый суглинок, корешки, вскипает от HCl;

25-41см, Коричневый с пятнами карбонатов, сухой, плотный, комковатый, суглинистый, корешки мелкие, пятна карбонатов, переход постепенный;

42-69см, Коричневый с белесым оттенком, свежий, бесструктурный, уплотнен, отмечается много друзы гипса, не вскипает от HCl;

70-120см, Коричневый с красноватым оттенком, влажный, глинистый, бесструктурный, прожилки марганца, друзы гипса, уплотнен, не вскипает от HCl.

Анализ содержания фракции мелких солонцов точки исследования №3 Актогайского района Карагандинской области показал, что они имеют супесчаный состав в надсолонцовом и тяжелосуглинистый в собственно солонцовом горизонтах. В последних физическая глина содержится соответственно 14,95 и 33,18% (Таблица 9).

Таблица 9 – Гранулометрический состав солонцов мелких

№ разреза	Глубина	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
3	0-10	0,98	32,801	35,286	16,966	2,828	6,059	6,059	14,946
	11-21	2,36	32,466	25,748	8,603	10,242	1,639	21,303	33,183
	30-40	1,80	43,829	30,102	6,925	1,222	4,073	13,849	19,145
	50-60	4,38	44,112	26,605	8,785	1,673	2,092	16,733	20,498
	80-90	7,86	8,487	3,386	8,248	4,341	4,775	70,762	79,878

Химический состав мелких солонцов точки исследования №3 Актогайского района Карагандинской области показывает низкий уровень их плодородия. Содержание гумуса в поверхностных горизонтах составляет 0,51% (Таблица 10).

Таблица 10 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
3	0-10	0,51	0,056	19,6	12	220	9,84
	11-21	0,51	0,056	25,2	10	90	8,96
	30-40	-	-	-	-	-	8,61
	50-60	-	-	-	-	-	8,09
	80-90	-	-	-	-	-	6,68

Изучение ионного состава водной вытяжки и содержание солей мелких солонцов мониторинговой площадки №3 показало, что они поверхностно практический не засолены. Об этом явно свидетельствует содержание воднорастворимых солей (0,075 и 0,133%) в слоях 0-10 и 11-21см (Таблица 11).

Резкий рост отмеченного показателя до 1,5% наблюдается глубже первого полуметра в слоях 50-60 и 80-90см.

Таблица 11 - Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
3	0-10	0,075	0,72	0,16	0,07	0,19	0,09	0,28	0,59	0,02
			0,044	0,005	0,003	0,009	0,002	0,003	0,014	0,001
	11-21	0,133	0,64	0,16	1,37	0,02	0,28	0,19	1,52	0,04
			0,039	0,005	0,048	0,001	0,006	0,002	0,035	0,002
	30-40	0,582	0,32	0,00	4,51	4,45	1,78	1,78	5,70	0,02
			0,020	0,000	0,160	0,214	0,036	0,022	0,131	0,001
	50-60	1,237	0,28	0,00	3,84	14,6	11,13	1,41	6,18	0,02
			0,017	0,000	0,136	0,701	0,223	0,017	0,142	0,001
	80-90	1,503	0,36	0,00	24,57	1,14	1,40	3,74	20,91	0,02
			0,022	0,000	0,871	0,055	0,028	0,045	0,481	0,001

Изучение состава мелких солонцов мониторинговой площадки №3 показало, что в них доля поглощенного натрия и магния высокое. Так, например, в верхнем горизонте (0-10см) доля поглощенного магния составляет 36,0%, а на глубине 30-40см доля поглощенного натрия достигает 46,0% (Таблица 12). Причем последнее еще более возрастает с глубиной.

Таблица 12 - Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
3	0-10	5,47	3,98	1,42	0,12	10,99
		50,0	36,0	13,0	1,0	
	11-21	12,94	2,49	2,09	0,14	17,66
		73,0	14,0	12,0	0,8	
	30-40	21,39	4,48	21,79	0,14	47,80
		45,0	9,0	46,0	0,3	
	50-60	11,94	13,43	26,95	0,05	52,37
		23,0	26,0	51,5	0,1	
	80-90	9,95	12,94	61,06	0,05	84,00
		11,8	15,4	72,7	0,06	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Изучения биологических показателей растительности показало, что проективное покрытие поверхности солонцовых почв растительностью составляет – 40%. Тип пастбищ – биюргуново-полынный с участием боялыча и кейреука. При изучении ботанического состава растений выявлено, что биюргун занимает - 60%, полынь– 15%, боялыча– 15% и кейреука– 10%

площади. Кроме них в составе растительности встречаются такие растения, как эбелек, осочка и климокоптера. Урожайность пастбищной массы составила - 7,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №3 – N 46°56'59,3''; E 074°56'27,80''.

Анализ химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 11,44%, жира – 6,72%, клетчатки – 33,42%, БЭФ -34,65% и золы – 10,53%. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,51 на килограмм корма, а обменная энергия – 6,96 МДж.

Мониторинговая площадка №4 также расположена в Актогайском районе Карагандинской области и находится в 500 метрах в восточном направлении от трассы Алматы – Караганда (Рисунок 6). Тип почвы – солонец средний, поверхность почвы - щебнистый, рельеф – равнина, аспект ландшафта – серовато – желтоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 47°19' 144", E 074° 827' 975".



А



Б

Рисунок 6 – Строение профиля (А) солонцов средних и состояние поверхности (Б)

0-13см, Светло-серый, сухой, пылевато-комковатый, слабоуплотнен, суглинистый, с поверхности почва-щебнистый, много корешков, вскипает от HCl, переход ясный по плотности;

14-28см, Коричневый, сухой, плотный, призмовидно-столбчатый, тяжелый суглинок, корешки, пятна солей, вскипает от HCl, переход постепенный;

29-47см, Коричневый с белесоватым оттенком, сухой, плотный, суглинистый, комковатый, много корешков, вскипает от HCl, переход заметный по цвету;

48-68см, Светлее предыдущего, сухой, уплотнен, суглинистый, встречается щебень и мелкие камни, бесструктурный, вскипает от HCl переход резкий по цвету;

69-120см, Серовато-беловатый, свежий, плотный, глинистый, бесструктурный, много гипса и карбонатов.

Исследование средних солонцов точки исследования №4 Актогайского района Карагандинской области показал, что они в верхнем горизонте имеют легкосуглинистый гранулометрический состав (физ. глина 27,34%). В нижележащем горизонте содержание физической глины увеличивается и составляет 39,55% (Таблица 13), что говорит о утяжеленном состоянии.

Таблица 13 – Гранулометрический состав солонцов средних

Место отбора	Глубина	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0 -0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	< 0,01
4	0-10	1,96	40,147	14,157	18,360	8,568	13,464	5,304	27,336
	15-25	2,90	30,299	15,324	14,830	6,591	11,123	21,833	39,547
	30-40	3,38	30,656	15,111	15,318	7,038	14,490	17,388	38,915
	50-60	2,80	51,749	14,918	9,877	4,938	9,053	9,465	23,457
	80-90	4,06	31,666	23,306	24,599	1,668	0,834	17,928	20,429

Таблица 14 – Химический состав солонцов средних

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
4	0-10	1,17	0,126	47,6	16	320	8,67
	15-25	0,91	0,112	19,6	2	80	8,46
	30-40	-	-	-	-	-	8,65
	50-60	-	-	-	-	-	8,22
	80-90	-	-	-	-	-	8,15

По сравнению с предыдущими почвами в средних солонцах точки исследования №4 содержание гумуса в гумусово-аккумулятивном горизонте (0-10см) несколько выше и составляет 1,17%. С глубиной она постепенно снижается до 0,91% (Таблица 14). С поверхности до глубины 90см реакция почвенной среды солонцов средних варьирует от средней до сильнощелочной (рН 8,15-8,67).

Из данных ионного состава и содержания воднорастворимых солей средних солонцов мониторинговой площадки №4 следует, что они в первом полуметре не засолены (сумма солей <0,1%). Однако, высокая концентрация солей (1,318%) на глубине 80-90см говорит о том, что отмеченные почвы образовались на засоленных материнских породах (Таблица 15).

Таблица 15 - Ионный состав водной вытяжки средних солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
4	0-10	0,095	0,44	0,00	0,04	0,87	0,65	0,47	0,14	0,08
			0,027	0,000	0,001	0,042	0,013	0,006	0,003	0,003
	15-25	0,055	0,36	0,00	0,00	0,41	0,28	0,38	0,10	0,02
			0,022	0,000	0,000	0,020	0,006	0,005	0,002	0,001
	30-40	0,078	0,56	0,04	0,00	0,50	0,28	0,38	0,39	0,02
			0,034	0,001	0,000	0,024	0,006	0,005	0,009	0,001
	50-60	0,352	0,28	0,00	0,00	4,86	3,55	0,56	1,01	0,02
			0,017	0,000	0,000	0,233	0,071	0,007	0,023	0,001
	80-90	1,318	0,32	0,00	1,29	17,78	11,87	1,03	6,47	0,02
			0,02	0,000	0,046	0,853	0,237	0,013	0,149	0,001

Данные состава поглощенных оснований средних солонцов мониторинговой площадки №4 показало, что в них содержание поглощенного натрия достаточно высокое (19,5% от ЕКО) в солонцовом горизонте (Таблица 16).

Таблица 16 - Состав поглощенных оснований средних солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
4	0-10	13,43	4,48	0,02	0,22	18,15
		74,0	25,0	0,1	1,0	
	15-25	22,39	6,47	7,02	0,05	35,93
		62,3	18,0	19,5	0,2	
	30-40	20,4	6,97	0,77	0,05	28,19
		72,0	25,0	2,7	2,2	
	50-60	36,82	3,98	2,66	0,05	43,51
		85,0	9,0	6,0	0,1	
	80-90	12,44	14,43	3,66	0,05	30,58
		41,0	47,0	12,0	0,2	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Изучение почвенного покрова растительностью показало, что проективное покрытие поверхности растениями составляет 45% от общей площади. Тип

пастбищ – полынно - бияргуново - ковыльный. Ботанический состав данного массива состоит из полыни – 52%, бияргуна – 25%, ковыли – 10%, эбелека – 8% и пармелла – 5% площади. В составе растительности также встречаются такие растения, как ферула. Урожайность пастбищной массы составила -11,5 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №4 – N 47°11'56,9''; E 074°49'41,9''.

Исследования проведенные по изучению химического состава корма на солонцовых почвах показали, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 12,93%, жира – 6,44%, клетчатки – 32,22%, БЭФ -33,38% и золы – 11,84%. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,48 на килограмм корма, а обменная энергия – 6,74 МДж.

Мониторинговая площадка №5 в Шетском районе Карагандинской области и находится в 500м к северо-востоку от трассы Караганда – Алматы (Рисунок 7). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – слабопокатая равнина с южным уклоном, аспект ландшафта – сероватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 47°645' 370", E 074° 365' 029".



А



Б

Рисунок 7 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-18см, Светло-серый, пылевато-зернистый, сухой, слабоуплотнен, суглинистый, много корней, бурно вскипает от HCl, переход ясный;

19-31см, Бурый, сухой, плотный, тяжелый суглинок, призмовидно-комковатый, корешки, вскипает от HCl, к низу отмечается пятна карбонатов, переход заметный;

32-49см, Коричнево-палевый, много карбонатов, сухой, плотный, комковатый, суглинистый, корешков мало, бурно вскипает от HCl;

50-78см, Белесый за счет карбонатов, свежий, плотный, бесструктурный, суглинистый, бурно вскипает от HCl, переход заметный;

79-110см, Палево-охристый, свежий, уплотнен, бесструктурный, точки марганца, прожилки железа, суглинистый.

По гранулометрическому составу солонцов мелких точки исследования №5 Шетского района Карагандинской области характеризуются как легкосуглинистыми. Физическая глина в толще 0-30см составляет в среднем 27,0% (Таблица 17). Еще глубже начиная с 35 см почва становится тяжелой глинистой. Физическая глина изменяется в пределах от 43,89 до 55,92%.

Таблица 17 – Гранулометрический состав солонцов мелких

№ разреза	Глубина образца, см	А.С. Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0 -0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
5	5-15	1,52	28,899	28,452	15,435	8,936	12,185	6,093	27,214
	20-30	1,96	42,697	18,543	10,200	6,120	9,384	13,056	28,560
	35-45	2,48	29,717	16,961	9,434	11,075	13,946	18,868	43,888
	60-70	2,16	22,383	19,563	10,221	4,088	38,021	5,724	47,833
	80-90	2,00	18,143	12,878	13,061	4,898	44,490	6,531	55,918

По содержанию гумуса в верхних горизонтах мелких солонцов можно констатировать тот факт, что рассматриваемые почвы является слабогумусированными. Содержание гумуса в слоях 5-15 и 20-30см составило 1,75 и 1,36% (Таблица 18).

Таблица 18 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
5	5-15	1,75	0,224	28,0	40	500	7,90
	20-30	1,36	0,098	33,6	2	100	8,56
	35-45	-	-	-	-	-	8,55
	60-70	-	-	-	-	-	8,76
	80-90	-	-	-	-	-	8,31

Данные ионного состава и содержания солей водной вытяжки солонцов мелких мониторингового площадки №5 показали, что эти почвы не засолены

на глубине 0-30см (<0,1%). Однако, в пределах толщи от 35 до 70см степень засоления почвы изменяется в слабую (0,298-0,356%) (Таблица 19).

Таблица 19 - Ионный состав водной вытяжки солонцов мелких, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
5	5-15	0,086	0,28	0,00	0,04	0,97	0,19	0,94	0,03	0,13
			0,017	0,000	0,001	0,047	0,004	0,011	0,001	0,005
	20-30	0,039	0,44	0,00	0,00	0,07	0,19	0,28	0,03	0,02
			0,027	0,000	0,000	0,003	0,004	0,003	0,001	0,001
	35-45	0,298	0,52	0,00	2,73	1,55	0,47	1,31	3,01	0,02
			0,032	0,000	0,097	0,075	0,009	0,016	0,069	0,001
	60-70	0,356	0,44	0,00	4,62	0,82	0,47	0,75	4,64	0,02
			0,027	0,000	0,164	0,039	0,009	0,009	0,107	0,001
	80-90	0,873	0,36	0,00	4,43	8,78	6,08	1,97	5,51	0,02
			0,022	0,000	0,157	0,421	0,122	0,024	0,127	0,001

Почвы мониторинговой площадки №5 Шетского района Карагандинской области характеризуются магниевой солонцеватостью. Об этом свидетельствует доля поглощенного магния, которое в заметном количестве варьирует в пределах профиля от 37,0 до 42,0% от емкости катионного обмена (Таблица 20).

Таблица 20 - Состав поглощенных оснований средних солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
5	5-15	8,46	5,47	0,16	0,65	14,73
		57,0	37,0	1,0	4,0	
	20-30	12,94	2,49	0,16	0,09	15,67
		83,0	16,0	1,0	0,6	
	35-45	12,94	9,95	0,53	0,09	23,50
		55,0	42,0	2,0	0,4	
	60-70	12,94	8,46	1,59	0,09	23,08
		56,0	37,0	7,0	0,4	
	80-90	27,86	6,97	1,72	0,09	36,64
		76,0	19,0	5,0	0,2	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Результаты полевых исследований показывают, что проективное покрытие поверхности почвы растениями составляет – 55% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-ковыльный с участием терескена. Изучение ботанического состава растений показало, что полынь занимает – 50%,

ковыль – 35%, терескен – 10% и эфедра – 5% от площади. В составе растений встречаются также единичные растения – ревень татарский. Урожайность пастбищной массы составила – 6,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №5 – N 47°38'43,0''; E 074°21'54,2''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 12,52%, жира – 7,00%, клетчатки – 32,52%, БЭФ -34,31% и золы – 10,54%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,53 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,45 МДж.

Мониторинговая площадка № 6 находится в 1,5- километрах от пос. Аксу-Аюлы к югу в Шетском районе Карагандинской области (Рисунок 8). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнина, аспект ландшафта – желтовато-серый, водный режим – атмосферный. Координаты N 48° 756' 219", E 073° 681' 798".



А



Б

Рисунок 8 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-10см, Темно-серый, сухой, уплотнен, пылевато-комковатый, суглинистый, корни растений, не вскипает от HCl, переход резкий по плотности;

11-23см, Буровато-серый, сухой, плотный, столбчатый, тяжелый суглинок, корешки, не вскипает от HCl, переход ясный;

24-41см, Буроватый, сухой, уплотнен, комковатый, суглинистый, мало корешков, прожилки карбонатов, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

42-70см, Темнокоричневый с прожилками карбонатов, сухой, уплотнен, суглинистый, мало корешков, бесструктурный, переход резкий;

71-130см, Коричневый с белесым оттенком, свежий, уплотненный, суглинистый, скопление карбонатов и гипса, встречается отдельные пятна марганца, бесструктурный.

Изучение гранулометрического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №6 показало, что они являются поверхностно легкосуглинистыми, а также в солонцовом горизонте среднесуглинистыми. В отмеченных толщах содержание физической глины составило соответственно 15,56 и 29,02% (Таблица 21).

Таблица 21 – Гранулометрический состав солонцов мелких

№ разреза	Глубина, см	А.С. Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
6	0-10	2,28	14,388	37,720	32,337	6,140	6,140	3,275	15,555
	11-21	2,12	9,931	29,179	31,876	10,217	11,034	7,765	29,015
	30-40	2,00	9,653	36,878	30,612	6,939	8,980	6,939	22,857
	50-60	2,14	6,785	25,772	33,926	9,401	19,620	4,496	33,517
	80-90	1,98	19,547	38,013	29,790	1,224	0,816	10,610	12,650

Мелкие солонцы мониторинговой площадки №6 Шетского района Карагандинской области содержат общего гумуса в количестве 3,73 и 2,22% в слоях 0-10 и 11-21см (Таблица 22). Эти почвы характеризуются сильнощелочной реакцией среды по всему профилю (рН 8,19-8,64).

Таблица 22 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
6	0-10	3,73	0,252	64,4	42	1000	8,64
	11-21	2,22	0,168	50,4	10	680	8,25
	30-40	-	-	-	-	-	8,19
	50-60	-	-	-	-	-	8,22
	80-90	-	-	-	-	-	8,24

По данным ионного состава водной вытяжки мелких солонцов мониторинговой площадки №6 видно, что у этих почв засоленность возрастает с глубиной от слабой до интенсивной степени. В пределах профиля содержание солей варьирует от 0,128 до 1,173% (Таблица 23).

Таблица 23 - Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
6	0-10	0,128	0,48	0,00	0,04	1,26	0,09	0,75	0,66	0,28
			0,029	0,000	0,001	0,061	0,002	0,009	0,015	0,011
	11-21	0,476	0,40	0,00	4,99	2,30	1,78	1,13	4,45	0,33
			0,024	0,000	0,177	0,11	0,036	0,014	0,102	0,013
	30-40	0,766	0,40	0,00	10,16	2,32	4,86	1,69	5,89	0,44
			0,024	0,000	0,36	0,111	0,097	0,021	0,135	0,017
	50-60	1,150	0,36	0,00	10,53	7,85	8,23	3,00	7,23	0,28
			0,022	0,000	0,373	0,377	0,165	0,036	0,166	0,011
	80-90	1,173	0,28	0,00	2,44	15,03	11,03	2,53	4,16	0,02
			0,017	0,000	0,086	0,721	0,221	0,031	0,096	0,001

Изучение состава поглощенных оснований средних солонцов мониторинговой площадки №6 показывает осолонцованность почвы с глубины 30см до 60см, где доля поглощенного натрия составляет соответственно 46,0 и 51,8% от емкости катионного обмена (Таблица 24).

Таблица 24 - Состав поглощенных оснований средних солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Каля	
6	0-10	13,93	4,98	0,89	1,71	21,52
		65,0	23,0	4,0	8,0	
	11-21	14,93	4,98	2,37	0,49	22,77
		66,0	22,0	10,0	2,0	
	30-40	15,42	8,96	21,02	0,45	45,85
		34,0	19,0	46,0	1,0	
	50-60	28,86	7,96	39,60	0,17	76,59
		38,0	10,0	51,8	0,2	
	80-90	12,94	9,95	0,29	0,09	23,27
		55,6	43,0	1,0	0,4	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Полученные данные при изучении биологических показателей растительности показало, что проективное покрытие почвы растительностью составляет 60% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-изенево-злаковый. Ботанический состав растений сформированы в основном из полыни – 60%, изеня – 30% и злаков – 10% площади и состоит из таких растений, как полынь, изень, типчак, чий, тысячелистник, лапчатка и бодяк. Урожайность пастбищной массы составляет 6,5 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №6 – N 48°45'20,4''; E 073°40'53,8''.

Анализ химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 12,13%, жира – 5,22%, клетчатки – 32,84%, БЭФ -34,65% и золы – 12,32%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,50 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,06МДж.

Мониторинговая площадка № 7 также расположена в Шетском районе Карагандинской области к востоку в 200м от автомобильной трассы Караганда-Жезказган (Рисунок 9). Тип почвы – солонец корковый, рельеф – слабо волнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-желтоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 48° 890' 700", E 072° 333' 273".



А



Б

Рисунок 9 – Строение профиля (А) солонцов корковых и состояние поверхности (Б)

0-4см, Светло-серый, сухой, пылевато-комковатый, рыхлый, суглинистый, много корней, не вскипает от HCl, переход резкий по цвету и по плотности;

5-23см, Темно-бурый, сухой, очень плотный, столбчатый, тяжелый суглинок, корни растений, не вскипает от HCl, переход заметный;

24-43см, Глеевый с коричневым оттенком, влажный, слабоуплотнен, легкий суглинок, комковатый, вскипает от HCl, переход ясный по цвету;

44-62см, Глеевый с коричневыми пятнами, влажный, прожилки и пятна карбонатов, бесструктурный, суглинистый, слабоуплотнен, не вскипает от HCl, переход постепенный;

63-120см, Глеевый с выраженными коричневыми пятнами, влажный, бесструктурный, глинистый, слабоуплотнен, не вскипает от HCl.

По гранулометрическому составу корковые солонцы мониторинговой площадки №7 характеризуются супесчаным и легкоглинистым составом в надсолонцовом и солонцовом горизонтах. В последних содержание физической глины соответственно составил 16,63 и 40,80% (Таблица 25).

Таблица 25 – Гранулометрический состав солонцов корковых

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
7	0-7	8,58	28,965	37,782	16,627	7,001	5,688	3,938	16,627
	10-20	1,96	27,458	22,766	8,976	8,160	11,832	20,808	40,800
	25-35	3,08	15,291	23,215	48,700	0,413	0,413	11,969	12,794
	45-55	2,26	12,994	39,943	38,879	2,046	0,818	5,320	8,185
	80-90	1,96	31,089	20,767	17,952	25,296	1,224	3,672	30,192

В химическом составе корковых солонцов мониторинговой площадки №7 Шетского района Карагандинской области видно, что в них содержание гумуса составляет 2.07, 1.61 и 0.33% в верхних трех слоях (Таблица 26). Щелочностью почвенной среды (рН 8,39-9,23) характеризуются практически все генетические горизонты почв, кроме гумусового (рН 7,15).

Таблица 26 – Химический состав солонцов корковых

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
7	0-7	2,07	0,126	25,2	48	290	7,15
	10-20	1,61	0,084	33,6	16	220	8,39
	25-35	0,33	0,084	28,0	6	60	9,23
	45-55	-	-	-	-	-	9,04
	80-90	-	-	-	-	-	8,55

Изучение ионного состава водной вытяжки корковых солонцов мониторинговой площадки №7 показало, что эти почвы очень сильно засолены в пределах толщ от 25 до 90см. В последнем содержание солей изменяется от 1,792 до 2,425% (Таблица 27).

Таблица 27 - Ионный состав водной вытяжки корковых солонцов, мг-экв/‰

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
7	0-7	0,046	0,20	0,00	0,00	0,43	0,09	0,09	0,43	0,02
			0,012	0,000	0,000	0,021	0,002	0,001	0,010	0,001
	10-20	0,355	0,52	0,00	1,40	3,45	0,47	1,40	3,49	0,02
			0,032	0,000	0,050	0,166	0,009	0,017	0,080	0,001
	25-35	2,383	0,28	0,00	6,10	29,13	10,75	3,09	21,64	0,02
			0,017	0,000	0,216	1,398	0,215	0,038	0,498	0,001
	45-55	2,425	0,32	0,00	7,57	28,41	9,63	3,09	23,56	0,02
			0,020	0,000	0,269	1,364	0,193	0,038	0,542	0,001
	80-90	1,792	0,24	0,00	8,50	18,24	5,24	0,47	21,26	0,02
			0,015	0,000	0,301	0,876	0,105	0,006	0,489	0,001

В составе поглощенных оснований корковых солонцов мониторинговой площадки №7 господствует поглощенный натрий, доля которого в солонцовом горизонте составило 25,0% от емкости катионного обмена (Таблица 28). Причем с глубиной ее доля еще больше возрастает и на глубине 80-90см достигает 61,6% от ЕКО.

Таблица 28 - Состав поглощенных оснований корковых солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/‰				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
7	0-7	6,47	3,48	0,36	0,31	10,62
		61,0	33,0	3,0	3,0	
	10-20	4,48	6,97	3,95	0,11	15,51
		29,0	45,0	25,0	1,0	
	25-35	14,43	9,95	28,29	0,09	52,76
		27,0	18,8	54,0	0,2	
	45-55	12,94	10,95	25,25	0,09	49,22
		26,3	22,2	51,3	0,2	
	80-90	36,82	3,48	64,91	0,09	105,29
		35,0	3,3	61,6	0,09	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Анализ полученных данных при полевом исследовании показал, что проективное покрытие почвы растительностью составляет- 60% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-типчаково-кокпековый с распространением таких растений, как полынь, типчак, ковыль, вострец, волоснец, кокпек, кермек, камфоросма, гулявник и ферула. Ботанический состав состоит, в основном, из полыни – 60%, типчака – 20%, кокпек– 10%, кермек 5% и камфоросма 5% площади. Урожайность пастбищной массы находится на уровне – 5,0 ц/га.

Координаты границ контура точки исследования №7 – N 48°53'26,4''; E 072°20'00,0''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 11,82%, жира – 6,93%, клетчатки – 31,93%, БЭФ -32,58% и золы – 13,42%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,52 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,21 МДж.

Мониторинговая площадка № 8 расположена в Осакаровском районе Карагандинская области и находится в 600м от пос. Бакбакты на северо-западном направлении, в сторону Астаны (Рисунок 10). Тип почвы–солонец мелкий, рельеф–равнина, аспект ландшафта–зеленовато– сероватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 50°46' 737", E 072° 68' 368".



А



Б

Рисунок 10 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-10см, Темно-серый, свежий, пылевато-комковатый, рыхлый, много корней растений, бурно вскипает от HCl, суглинистый, переход резкий по плотности;

11-22см, Темно-бурый, свежий, плотный, столбчато-призмовидный, тяжелый суглинок, корешки, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

23-36см, Светлее предыдущего, свежий, плотный, комковатый, суглинистый, единичные корни, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

37-63см, Коричневый, влажный, уплотнен, бесструктурный, суглинистый, прожилки карбонатов, мелкие корни растений, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

64-110см, Светлее предыдущего, влажный, слабоуплотнен, отмечается отдельные темные пятна, глинистый, бесструктурный, бурно вскипает от HCl; прожилки карбонатов.

В мелких солонцах мониторинговой площадки №8 Осакаровского района Карагандинская области содержание физической глины в слоях 0-10 и 11-21см составляет соответственно 33,73 и 44,60% (Таблица 29). Это говорит о том, что гумусовый горизонт обладает среднесуглинистым гранулометрическим составом. Глубже, начиная с солонцового горизонта последнее переходит в разряд тяжелых.

Таблица 29 – Гранулометрический состав солонцов мелких

№ разреза	Глубина образца, см	А.С. Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
8	0-10	3,94	5,726	19,738	40,808	9,577	16,240	7,912	33,729
	11-21	4,04	3,272	17,528	34,598	11,672	18,341	14,589	44,602
	25-35	3,98	1,458	26,474	14,164	14,580	20,829	22,495	57,905
	50-60	3,92	0,729	10,595	29,142	12,073	22,481	24,979	59,534
	80-90	3,90	0,333	4,766	37,045	13,319	39,958	4,579	57,856

Солонцы мелкие мониторинговой площадки № 8 в Осакаровском районе Карагандинской области отличаются низким уровнем плодородия. Об этом свидетельствует содержание гумуса (2,55 и 2,06%) и средне/сильнощелочная реакция среды (pH 8,37 и 8,70) (Таблица 30).

Таблица 30 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
8	0-10	2,55	0,182	81,2	14	500	8,37
	11-21	2,06	0,168	39,2	2	210	8,70
	25-35	1,84	0,098	30,8	2	200	8,64
	50-60	-	-	-	-	-	8,41
	80-90	-	-	-	-	-	8,29

В мелких солонцах мониторинговой площадки №8 содержание воднорастворимых солей невысокое, особенно в поверхностных слоях, где их сумма составила 0,115-0,151% (Таблица 31). Однако глубже содержание токсичных солей постепенно возрастает до 0,541%.

Таблица 31 - Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
8	0-10	0,115	0,60	0,00	0,22	0,85	0,37	0,66	0,62	0,02
			0,037	0,000	0,008	0,041	0,007	0,008	0,014	0,001
	11-21	0,151	0,76	0,00	0,00	1,35	0,09	0,84	1,16	0,02
			0,046	0,000	0,000	0,065	0,002	0,01	0,027	0,001
	25-35	0,264	0,76	0,00	0,52	2,58	0,19	1,22	2,44	0,02
			0,046	0,000	0,018	0,124	0,004	0,015	0,056	0,001
	50-60	0,504	0,48	0,00	5,73	2,20	1,78	2,06	4,55	0,02
			0,029	0,000	0,203	0,105	0,036	0,025	0,105	0,001
	80-90	0,541	0,40	0,00	7,57	1,28	2,62	1,69	4,93	0,02
			0,024	0,000	0,269	0,061	0,052	0,021	0,113	0,001

Мелкие солонцы мониторинговой площадки №8 Осакаровского района Карагандинская области характеризуются магниевой солонцовостью. Поскольку доля поглощенного магния в солонцовом и подсолонцовом горизонтах больше, чем 30% от суммы поглощенных оснований (Таблица 32).

Таблица 32 - Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
8	0-10	19,4	6,97	0,94	0,33	27,64
		70,2	25,2	3,4	1,2	
	11-21	15,42	11,44	3,45	0,09	30,39
		50,7	38,0	11,0	0,3	
	25-35	14,93	9,45	0,80	0,09	25,27
		59,1	37,4	3,2	0,3	
	50-60	13,93	17,91	0,78	0,09	32,70
		42,6	54,7	2,4	0,3	
	80-90	11,94	14,43	0,45	0,09	26,90
		44,4	53,6	1,7	0,3	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью данного солонцового участка составляет 65% от общей площади. Тип пастбищ–полынно–ковыльно-типчаковый. Ботанический состав растений состоит из полыни– 50%, ковыли –30%, типчака–20% площади. Кроме вышеназванных растений в единичном экземпляре встречаются житняк, донник желтый, тысячелистник и вострец. Урожайность пастбищной массы составляет–11,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №8 – N 50°28'10,9''; E 072°41'14,2''.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что в

воздушно-сухом состоянии содержание протеина составляет 16,62%, жира – 7,02%, клетчатки – 32,93%, БЭФ -33,52% и золы – 7,42%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,58 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,23 МДж.

Мониторинговая площадка № 9 расположена в Осакаровском районе Карагандинской области в 400 м к западу от автомобильной трассы Павлодар–Караганда и в восточном направлении в 3-х километрах от поселка Родниковское (Рисунок 11). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – слабоволнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 51°040' 035", E 073° 956' 100".



А



Б

Рисунок 11 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-11см, Темно-серый, влажный, зернисто-комковатый, рыхлый, суглинистый, обилие корней, бурно вскипает от HCl, переход резкий по цвету и плотности;

12-24см, Темно-бурый, влажный, призмовидно-комковатый, плотный, тяжелый суглинок, корешки, вскипает от HCl, переход резкий по цвету;

24-46см, Коричневый, свежий, комковатый, плотный, глинистый, бурно вскипает от HCl, единичные корни, встречается мелкие камушки, переход постепенный;

47-84см, Светлее предыдущего, влажный, бесструктурный, пятна карбонатов, уплотнен, глинистый, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

85-120см, Коричневый с ржавым оттенком, влажный, бесструктурный, уплотненный, глинистый, бурно вскипает от HCl.

Мелкие солонцы мониторинговой площадки № 9 Осакаровского района Карагандинской области образовались на глинистых почвообразующих

породах. Об этом говорит содержание физической глины, которое на глубине 90-100см составляет 57,04% (Таблица 33). Ее максимальное значение зафиксирована в слоях 30-40 и 60-70см (62,14 и 64,65%). Даже гумусовый горизонт имеет тяжелосуглинистый состав (54,91%).

Таблица 33 - Гранулометрический состав солонцов мелких

№ разреза	Глубина, см	А.С. Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0 -0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
9	0-10	3,84	3,702	9,359	32,030	21,631	19,135	14,143	54,908
	12-22	3,98	2,166	4,936	32,910	18,746	25,411	15,830	59,988
	30-40	4,08	2,836	5,004	30,025	18,349	23,353	20,434	62,135
	60-70	4,10	0,792	27,049	7,508	22,106	38,790	3,754	64,651
	90-100	3,92	0,583	34,471	7,910	19,151	33,306	4,580	57,036

Изучение химического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №9 Осакаровского района Карагандинской области показал, что они по сравнению с предыдущими почвами более плодородные. Содержание гумуса в верхних горизонтах (0-10 и 12-22см) составил соответственно 3,39 и 2,20% (Таблица 34). Однако, в них щелочность почвенной среды в средней степени все же сохраняется по всему профилю.

Таблица 34 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа				
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг		
				Азота	Фосфора	Калия
9	0-10	3,39	0,210	64,4	28	800
	12-22	2,20	0,154	53,2	2	190
	30-40	-	-	-	-	-
	60-70	-	-	-	-	-
	90-100	-	-	-	-	-

Данные ионного состава почвенного раствора мелких солонцов показали, что в этих почвах засоленность возрастает с глубиной и достигает очень сильной степени в материнской породе (1,011%). В ионном составе среди анионов господствует хлор ион (Таблица 35).

Таблица 35 - Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
9	0-10	0,135	0,60	0,00	0,00	1,33	0,56	0,75	0,60	0,02
			0,037	0,000	0,000	0,064	0,011	0,009	0,014	0,001
	12-22	0,183	0,96	0,08	0,63	1,02	0,19	0,84	1,45	0,13
			0,059	0,002	0,022	0,049	0,004	0,010	0,033	0,005
	30-40	0,576	0,60	0,00	7,39	1,44	2,15	0,28	6,98	0,02
			0,037	0,000	0,262	0,069	0,043	0,003	0,161	0,001
	60-70	0,820	0,44	0,00	12,01	1,62	1,59	2,72	9,75	0,02
			0,027	0,000	0,426	0,078	0,032	0,033	0,224	0,001
	90-100	1,011	0,40	0,00	12,93	3,61	1,68	2,81	12,43	0,02
			0,024	0,000	0,459	0,174	0,034	0,034	0,286	0,001

Изучение состава поглощенных оснований мелких солонцов мониторинговой площадки №9 Осакаровского района Карагандинской области показало, что начиная с глубины 30см до 100см доля поглощенного натрия занимает больше половины (>50% от ЕКО) среди всех катионов (Таблица 36).

Таблица 36 - Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
9	0-10	16,92	10,95	0,09	0,60	28,56
		59,2	38,3	0,3	2,1	
	12-22	22,39	4,98	2,75	0,06	30,19
		74,2	16,5	9,1	0,2	
	30-40	11,94	14,43	33,52	0,06	59,96
		20,0	24,0	55,9	0,1	
	60-70	10,95	16,42	37,40	0,06	64,83
		16,9	25,0	58,0	0,1	
	90-100	9,45	17,41	32,92	0,06	59,84
		15,8	29,1	55,0	0,1	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проектное покрытие растительностью на этом участке составляет 70% от общей площади. Тип пастбищ – полынный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 80%, пырея–10%, ковыли –5% и типчака–5% площади. Также встречается в единичном экземпляре бодяк, который относится к ряду сорных растений. Урожайность пастбищной массы составляет– ,5 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №9 – N 51°02'24,2''; E 073°57'22,5''.

Исследования проведенные по изучению химического состава корма на солонцовых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,00%, жира – 7,20%, клетчатки – 28,55%, БЭФ -30,75%

и золы – 14,21%. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,61 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,92 МДж.

Мониторинговая площадка № 10 расположена также в Осакаровском районе Карагандинской области в 400м к западу от автомобильной трассы Павлодар – Караганда и в 70 км в северо-восточном направлении от города Караганды (Рисунок 12). Тип почвы – солонец корковый, рельеф – слабоволнистая равнина, аспект ландшафта – серовато– зеленоватый, водный режим –атмосферный. Координаты N 50° 346' 582", E 073° 289' 311".



А



Б

Рисунок 12 – Строение профиля (А) солонцов корковых и состояние поверхности (Б)

0-5см, серый, влажный, рыхлый, зернисто-комковатый, суглинистый, обилие корней растений, вскипает от HCl, переход заметный по цвету и плотности;

6-17см, Бурый, влажный, плотный, столбчатый, тяжелый суглинок, корешки, вскипает от HCl, переход заметный;

18-27см, Светлее предыдущего, влажный, комковатый, глинистый, корешки, вскипает от HCl, уплотненный, переход постепенный;

28-55см, Коричневый, влажный, бесструктурный, глинистый, вскипает от HCl, уплотнен, переход заметный;

56-110см, Коричневый с белесыми пятнами карбонатов, влажный, бесструктурный, глинистый, уплотнен, бурно вскипает от HCl, друзы гипса.

Изучение гранулометрического состав мелких солонцов мониторинговой площадки №10 показал, что они являются поверхностно среднесуглинистыми (физ. глина 38,58%). Однако, подгумусовый горизонт

почвы приобретает тяжелосуглинистый гранулометрический состав, которое глубже еще больше утяжеляется и доходит до максимальных значений в слое 40-50см (физ. глина 67,80%) (Таблица 37).

Таблица 37 – Гранулометрический состав солонцов корковых

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физическая глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
10	0-5	2,54	7,306	34,004	20,111	10,671	15,596	12,313	38,580
	6-16	3,26	9,944	11,081	27,290	10,750	17,366	23,568	51,685
	18-27	4,80	4,517	24,475	13,445	30,672	20,588	6,303	57,563
	40-50	3,84	4,160	8,070	19,967	55,324	7,903	4,576	67,804
	80-90	4,70	7,807	12,865	67,996	4,197	0,420	6,716	11,333

Изучение корковых солонцов мониторинговой площадки №10 в Осакаровском районе Карагандинской области показал, что они по содержанию гумуса в верхнем слое А являются слабогумусированными (Таблица 38). Значение гумуса в отмеченном слое почвы составляет 2,69%.

Таблица 38 – Химический состав солонцов корковых

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
10	0-5	2,69	0,154	47,6	18	410	8,35
	6-16	1,66	0,126	47,6	3	240	8,73
	18-27	1,00	0,098	84,0	10	290	8,82
	40-50	-	-	-	-	-	9,12
	80-90	-	-	-	-	-	8,92

Изучение солевого состава мелких солонцов мониторинговой площадки №10 показал, что они являются поверхностно слабо - (0,250%) и сильнозасоленными (0,817%). Однако солевая толща расположена в пределах от 18 до 90см, где концентрирована максимальное количество солей (2,6-2,8%). Это говорит о том, что изучаемые почвы являются глубоко засоленными и сформированы на засоленных почвообразующих породах (Таблица 39).

Таблица 39 - Ионный состав водной вытяжки корковых солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
10	0-5	0,250	0,52	0,00	0,07	2,90	0,09	0,38	3,01	0,02
			0,032	0,000	0,003	0,139	0,002	0,005	0,069	0,001
	6-16	0,817	0,72	0,00	0,11	10,81	0,94	1,41	9,29	0,02
			0,044	0,000	0,004	0,519	0,019	0,017	0,214	0,001
	18-27	2,555	0,64	0,08	0,78	35,18	6,83	1,97	27,79	0,02
			0,039	0,002	0,028	1,689	0,137	0,024	0,639	0,001
	40-50	2,326	0,56	0,08	2,88	30,16	4,02	1,78	27,79	0,02
			0,034	0,002	0,102	1,448	0,080	0,022	0,639	0,001
	80-90	2,800	0,44	0,00	3,66	37,43	7,29	7,97	26,25	0,02
			0,027	0,000	0,13	1,797	0,146	0,097	0,604	0,001

Почвы мониторинговой площадки №10 Осакаровского района Карагандинской области являются солонцами, поскольку в составе поглощенных катионов господствует обменный натрий (Таблица 40). Ее содержание в солонцовом горизонте составляет 73,9% от емкости катионного обмена.

Таблица 40 - Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
10	0-5	12,44	5,47	51,10	0,06	69,07
		18,0	8,0	73,9	0,1	
	6-16	18,41	5,97	37,58	0,06	62,03
		29,7	9,6	60,6	0,1	
	18-27	11,94	8,46	36,80	0,21	57,41
		20,8	14,7	64,1	0,4	
	40-50	11,94	14,43	19,34	0,06	45,77
		26,1	31,5	42,3	0,1	
	80-90	12,94	14,93	22,87	0,06	50,80
		25,5	29,4	45,0	0,1	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет – 70% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-ковыльно-галофитовый. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 60%, ковыли – 15%, кокпека – 5%, кермека – 10%, камфоросмы – 5% и пырея – 5% от площади. Урожайность пастбищной массы составляет 10,5ц/га. Координаты границ контура точки исследования №10 – N 50°20'47,7''; E 073°17'21,4''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 14,41%, жира – 7,52%, клетчатки – 28,54%, БЭФ - 34,89%

и золы – 11,52%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,57 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,93 МДж.

Улытауская область.

Мониторинговая площадка № 11 расположена в Жанааркинском районе Улытауском области, в 5500 метрах от поселка Атасу в западном направлении (Рисунок 13). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 48° 639' 417", E 071° 347' 464".



А



Б

Рисунок 13 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-11см, Темно-серый, сухой, пылевато-комковатый, суглинистый, слабоуплотнен, много корней, не вскипает от HCl, переход ясный;

12-23см, Бурый, сухой, комковатый, суглинистый, плотный, корешки, не вскипает от HCl, переход ясный по цвету;

24-43см, Коричневый, сухой, комковатый, суглинистый, плотный, бурно вскипает от HCl, единичные корешки, переход заметный;

44-63см Светло-коричневый, свежий, бесструктурный, уплотнен, глинистый, бурно вскипает от HCl, пятна карбонатов, переход постепенный;

64-120см, Палевый, влажный, бесструктурный, слабоуплотнен, глинистый, карбонаты, бурно вскипает от HCl.

По гранулометрическому составу мелкие солонцы мониторинговой площадки №11 Жанааркинского района Улытауской области являются легкосуглинистыми. В поверхностных горизонтах содержание физической

глины составляет 19,075 и 23,030% (Таблица 41). Причем по мере углубления отмечен значение увеличивается в сторону утяжеления.

Таблица 41 - Гранулометрический состав мелких солонцов

№ точкм	Глубин а образца , см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	< 0,01
11	0-10	1,44	33,604	29,058	18,263	7,305	8,117	3,653	19,075
	10-20	1,00	29,677	30,323	16,970	8,081	10,101	4,848	23,030
	30-40	1,32	35,995	19,416	11,755	5,675	11,755	15,403	32,833
	50-60	1,78	31,562	15,903	8,145	4,887	12,625	26,878	44,390
	80-90	1,02	28,309	28,854	10,507	2,829	15,357	14,144	32,330

В химическом составе мелких солонцов мониторинговой площадки №11 Жанааркинского района Улытауской области видно, что указанные почвы содержат гумуса в количестве 3,98% в гумусовом горизонте (Таблица 42). По мере углубления вниз содержание гумуса резко снижается сперва до 1,88%, а затем до 1,31%. Здесь следует отметить тот факт, что начиная с 30см до дна разреза реакция почвенной среды очень сильнощелочная (рН 9,67-9,87).

Таблица 42 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
11	0-10	3,98	0,238	44,8	49	560	7,60
	10-20	1,88	0,140	22,4	4	520	8,47
	30-40	1,31	-	-	-	-	9,67
	50-60	-	-	-	-	-	9,72
	80-90	-	-	-	-	-	9,87

Из данных ионного состава водной вытяжки средних солонцов мониторинговой площадки №11 следует, что эти почвы характеризуются слабым засолением почвенного профиля. В последнем общее содержание солей варьирует от 0,167 до 0,355% (Таблица 43). В анионном составе доминирующую позицию занимают сульфат и хлор ионы, однако кроме них в токсичном для растений содержании присутствует сода на глубине 30-90см.

Таблица 43 - Ионный состав водной вытяжки средних солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
11	0-10	0,167	0,20	0,00	0,00	2,27	1,31	0,66	0,49	0,02
			0,012	0,000	0,000	0,109	0,026	0,008	0,011	0,001
	10-20	0,338	0,16	0,00	0,81	3,93	0,56	0,56	3,40	0,38
			0,01	0,000	0,029	0,189	0,011	0,007	0,078	0,015
	30-40	0,350	1,44	0,80	1,22	2,21	0,19	0,19	4,26	0,23
			0,088	0,024	0,043	0,106	0,004	0,002	0,098	0,009
	50-60	0,355	1,80	1,04	1,66	1,57	0,19	0,38	4,45	0,02
			0,11	0,031	0,059	0,075	0,004	0,005	0,102	0,001
	80-90	0,250	1,20	0,80	1,00	1,30	0,09	0,19	3,20	0,02
			0,073	0,024	0,035	0,063	0,002	0,002	0,074	0,001

Почвы мониторинговой площадки №11 являются солонцами, поскольку в них в солонцовом горизонте доля поглощенного натрия составляет 29,3% от суммы поглощенных оснований (Таблица 44). Причем по мере углубления значение отмеченного показателя возрастает.

Таблица 44 - Состав поглощенных оснований средних солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
11	0-10	8,46	2,99	0,30	0,53	12,27
		68,9	24,4	2,4	4,3	
	10-20	13,43	1,49	6,36	0,45	21,73
		61,8	6,8	29,3	2,1	
	30-40	3,48	4,48	4,37	0,04	12,37
		26,1	36,2	35,3	0,3	
	50-60	4,48	7,46	60,36	0,12	72,42
		6,2	10,3	83,3	0,2	
	80-90	3,48	4,48	56,83	0,06	64,85
		5,4	6,9	87,6	0,1	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова.
Изучение проективного покрытия растительностью показало, что на этом участке она составляет не выше 45-ти % от общей площади. Тип пастбищ – полынно-вострецовый с участием чия. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 70%, волоснеца – 15% и чия – 15% от площади. Также встречается в единичном экземпляре вострец, отмечается засоренность софорой. Урожайность пастбищной массы составляет 6,5 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №11 – N 48°38'21,9''; E 071°20'51,2''.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом

состоянии составляет 14,63%, жира – 6,62%, клетчатки – 33,50%, БЭФ -34,03% и золы – 8,20%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,57 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,04 МДж.

Мониторинговая площадка № 12 расположена в Улытауском районе Улытауской области в 200 м к югу от автомобильной трассы Караганды – Жезказган (Рисунок 14). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 48° 229' 394", E 069° 306' 406".



А



Б

Рисунок 14 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-11см, Светло-серый, сухой, слабоуплотнен, суглинистый, пылевато-комковатый, корни растений, не вскипает от HCl, поверхность почвы-щебнистый, переход резкий по цвету и плотности;

12-28см Солонцовый, темно-бурый, сухой, плотный, столбчатый, тяжелый суглинок, не вскипает от HCl, мало корешков, переход ясный;

29-42см, пестрый с черным цветом, Угольный с большим накоплением пятен карбонатов с примесью песка, свежий, уплотнен, комковатый, легкий глина, бурно вскипает от HCl переход ясный;

43-78см, Угольный с желтовато-белесоватым оттенком, свежий, рыхлый, щебнистый и каменистый, бесструктурный, суглинистый, вскипает от HCl, переход постепенный;

79-130см, Угольный с белесым оттенком, много пятен карбонатов и друзы гипса, влажный, бесструктурный, суглинистый, крупный песок, щебень.

Мелкие солонцы мониторинговой площадки №12 Улытауского района Улытауской области обладают глинистым гранулометрическим составом в

солонцовом и подсолонцовом горизонтах. Здесь содержание физической глины составляет 61,6 и 42,7% соответственно (Таблица 45).

Таблица 45 - Гранулометрический состав мелких солонцов

№ точки	Глубина образца, см	А.С.Н % Н ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
12	0-10	17,30	15,381	8,682	36,276	12,092	26,602	0,967	39,661
	15-25	3,90	12,612	5,390	20,395	10,822	19,563	31,217	61,602
	30-40	2,56	13,218	30,131	13,957	39,409	2,463	0,821	42,693
	60-70	2,02	30,190	30,618	32,660	0,816	1,225	4,491	6,532
	80-90	2,80	45,638	15,679	27,984	1,235	0,412	9,053	10,700

Изучение химического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №12 Улытауского района Улытауской области показало, что в результате иллювиальных процессов происходит движение гумуса в подгумусовый горизонт, где ее содержание заметно выше (2,65%), чем в гумусовом (1,31%) (Таблица 46).

Таблица 46 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
12	0-10	1,31	0,098	33,6	42	460	8,13
	15-25	2,65	0,140	39,2	12	200	8,11
	30-40	-	-	-	-	-	8,27
	60-70	-	-	-	-	-	8,14
	80-90	-	-	-	-	-	8,07

Данные мелких солонцов мониторинговой площадки № 12 показали, что они на глубине 0-25см слабозасолены (0,127-0,424%). Однако, еще глубже (30-90см) степень засоления поднимается до очень сильнозасоленной и достигает существенных величин (1,120-1,749%). В отмеченной толще в составе анионов господствуют хлориды и сульфаты, а также отсутствуют нормальные карбонаты (Таблица 47).

Таблица 47 - Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
12	0-10	0,127	0,28	0,00	1,77	0,08	0,28	0,47	1,37	0,02
			0,017	0,000	0,063	0,004	0,006	0,006	0,032	0,001
	15-25	0,424	0,24	0,00	7,02	0,02	0,56	0,75	5,89	0,08
			0,015	0,000	0,249	0,001	0,011	0,009	0,135	0,003
	30-40	1,120	0,24	0,00	19,03	0,30	6,08	1,50	11,97	0,02
			0,015	0,000	0,675	0,015	0,122	0,018	0,275	0,001
	60-70	1,729	0,16	0,00	17,73	10,74	12,81	4,22	11,59	0,02
			0,010	0,000	0,629	0,516	0,256	0,051	0,267	0,001
	80-90	1,749	0,20	0,00	15,89	12,53	13,56	4,22	10,82	0,02
			0,012	0,000	0,563	0,601	0,271	0,051	0,249	0,001

Данные состава поглощенных оснований почв мониторинговой площадки № 12 показали, что они являются солонцами. Об этом свидетельствует долевое участие поглощенного натрия в солонцовости, которое превышает 20% от суммы поглощенных оснований (Таблица 48).

Таблица 48 - Состав поглощенных оснований средних солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
12	0-10	7,46	2,99	2,09	0,39	12,93
		57,7	23,1	16,2	3,0	
	15-25	13,43	11,44	34,02	0,06	58,95
		22,8	19,4	57,7	0,1	
	30-40	18,91	11,44	54,84	0,06	85,25
		22,2	13,4	64,3	0,1	
	60-70	16,92	10,95	43,56	0,06	71,49
		23,7	15,3	60,9	0,1	
	80-90	16,92	10,95	51,75	0,06	79,68
		21,2	13,7	65,0	0,1	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проектное покрытие растительностью на этом участке составляет 50% от общей площади. Тип пастбищ – кокпеково-полынно-эфемеровый. Ботанический состав растений состоит из кокпека – 70%, полыни – 25% и эфемеров – 5% от площади. Также встречается в единичном экземпляре мятлик и кермек. Урожайность пастбищной массы составляет 7, ц/га. Координаты границ контура точки исследования №12 – N 48°13'45,3''; E 069°18'22,3''.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 14,73%, жира – 6,82%, клетчатки – 31,84%, БЭФ -34,12% и золы – 8,93%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,57 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,93 МДж.

Мониторинговая площадка № 13 расположена также в Улытауском районе Улытауской области в 200 м к северу, от автомобильной трассы Караганда-Жезказган (Рисунок 15). Тип почвы – солонец средний, рельеф – равнина, аспект ландшафта – серый с зеленоватым оттенком, водный режим – атмосферный. Координаты N 48° 122' 130", E 068° 700' 593".



А



Б

Рисунок 15 – Строение профиля (А) солонцов средних и состояние поверхности (Б)

0-13см, Светло-серый, сухой, пылевато-комковатый, суглинистый, слабоуплотнен, не вскипает от HCl, много корней растений, переход резкий по цвету и плотности;

14-33см, Бурый, сухой, суглинистый, плотный, призмовидно-столбчатый, корешки, вскипает от HCl, переход постепенный;

34-58см, Светлее предыдущего, сухой, присутствует щебень, комковатый, плотный, суглинистый, вскипает от HCl, переход заметный;

59-73см, Светло-коричневый, сухой, плотный, сильно защебнен, с примесью песка, пятна карбонатов, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

74-120см, Светло-коричневый, сухой, бесструктурный, пятна карбонатов, щебень и крупный песок, суглинистый, плотный.

По гранулометрическому составу средние солонцы мониторинговой площадки №13 являются поверхностно среднесуглинистыми (физ. глина 30,59%), а также легкоглинистыми (физ. глина 45,14%) в солонцовом горизонте (Таблица 49).

Таблица 49 - Гранулометрический состав средних солонцов

№ точки	Глубина образца, см	А.С.Н % Н ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
13	0-10	1,94	14,216	16,031	39,160	12,237	14,277	4,079	30,594
	20-30	2,52	9,048	9,705	36,110	14,362	17,234	13,541	45,137
	40-50	2,30	12,590	14,534	35,210	11,054	15,558	11,054	37,666
	60-70	1,64	29,565	20,415	23,180	6,507	10,573	9,760	26,840
	80-90	1,90	20,673	17,757	27,319	8,563	13,863	11,825	34,251

Средние солонцы мониторинговой площадки №13 в Улытауском районе Улытауской области характеризуются низким уровнем плодородия, о чем свидетельствует содержание гумуса (1,75 и 1,24%) соответственно в поверхностных горизонтах (0-10 и 20-30см) (Таблица 50).

Таблица 50 – Химический состав солонцов средних

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
13	0-10	1,75	0,126	36,4	54	1000	7,61
	20-30	1,24	0,140	25,2	6	390	7,95
	40-50	-	-	-	-	-	8,57
	60-70	-	-	-	-	-	8,66
	80-90	-	-	-	-	-	8,51

Средние солонцы мониторинговой площадки №13 характеризуются незасоленностью почвенного профиля. В пределах последнего содержание солей не превышает 0,1% (Таблица 51).

Данные состава поглощенных оснований средних солонцов мониторинговой площадки №13 показали, что эти почвы характеризуются магниевой солонцовостью. Поскольку доля поглощенного магния в слое 20-30см достаточно высокое и составляет 35,7% от суммы поглощенных оснований (Таблица 52).

Таблица 51 - Ионный состав водной вытяжки средних солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
13	0-10	0,043	0,36	0,00	0,04	0,21	0,19	0,38	0,03	0,02
			0,022	0,000	0,001	0,010	0,004	0,005	0,001	0,001
	20-30	0,058	0,16	0,00	0,04	0,60	0,09	0,38	0,03	0,30
			0,010	0,000	0,001	0,029	0,002	0,005	0,001	0,012
	40-50	0,050	0,40	0,08	0,00	0,30	0,28	0,38	0,03	0,02
			0,024	0,002	0,000	0,014	0,006	0,005	0,001	0,001
	60-70	0,042	0,32	0,00	0,04	0,25	0,19	0,38	0,03	0,02
			0,020	0,000	0,001	0,012	0,004	0,005	0,001	0,001
	80-90	0,053	0,28	0,00	0,22	0,29	0,47	0,28	0,03	0,02
			0,017	0,000	0,008	0,014	0,009	0,003	0,001	0,001

Таблица 52 - Состав поглощенных оснований средних солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
13	0-10	12,94	5,97	0,14	2,01	21,06
		61,4	28,4	0,7	9,5	
	20-30	15,92	2,99	0,14	0,04	19,09
		83,4	35,7	0,7	0,2	
	40-50	14,93	4,48	0,14	0,04	19,59
		76,2	22,9	0,7	0,2	
	60-70	8,96	6,97	0,14	0,04	16,11
		55,6	43,3	0,9	0,2	
	80-90	10,95	4,98	0,11	0,04	16,07
		68,1	31,0	0,7	0,2	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проектное покрытие растительностью на этом участке составляет 50% от общей площади. Тип пастбищ – полынный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 85%, розы персидской – 10% и житняка – 5% от площади. Урожайность пастбищной массы составляет 8,1 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №13 – N 48°07'19,9''; E 068°42'02,0''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,23%, жира – 6,74%, клетчатки – 30,63%, БЭФ -31,17% и золы – 11,92%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,60 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,55 МДж.

Мониторинговая площадка № 14 расположена в Улытауском районе Улытауской области в 6-ти километрах к западу от города Сатпаева (Рисунок 16). Тип почвы – солонцеватая светлокаштановая, рельеф – холмистая, аспект ландшафта – серый, водный режим – атмосферный. Координаты N 47° 936' 965", E 007° 481' 389".



А



Б

Рисунок 16 – Строение профиля (А) солонцеватых светлокаштановых почв и состояние поверхности (Б)

0-13см, Темно-серый, сухой, суглинистый, пылевато-комковатый, рыхлый, не вскипает от HCl, много корешков, переход резкий по цвету и плотности;

14-34см, Темно-бурый с коричневым оттенком, сухой, призмовидно-столбчатый, плотный, суглинистый, не вскипает от HCl, корешки, переход ясный;

35-58см, Коричневый с белесыми пятнами карбонатов, сухой плотный, суглинистый, вскипает от HCl, встречается пятна карбонатов, комковатой структуры, переход постепенный;

59-76см, Каштановый, сухой, бесструктурный, суглинистый, каштановый с белесым оттенком, обилие пятен карбонатов, бесструктурный, вскипает от HCl, переход постепенный;

77-120см, Светло-коричневый с белесым оттенком, свежий, бесструктурный, пылевато-щебнистый, суглинистый, уплотненный.

Изучение гранулометрического состава солонцеватых светлокаштановых почв мониторинговой площадки №14 Улытауского района Улытауской области показало, что они являются поверхностно легкосуглинистыми. В слое 0-10см содержание физической глины составляет

20,25%. Однако, в нижележащем солонцовом горизонте значение показателя возрастает до 47,1%, т.е. становится легкоглинистым (Таблица 53).

Таблица 53 - Гранулометрический состав солонцеватых светло-каштановых почв

№ точки	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
14	0-10	1,24	16,464	39,388	23,896	11,341	3,240	5,670	20,251
	20-30	2,44	10,332	19,557	22,960	9,020	14,760	23,370	47,150
	40-50	2,20	3,967	4,826	37,628	16,360	17,996	19,223	53,579
	60-70	1,98	3,203	33,544	19,588	13,875	15,915	13,875	43,665
	80-90	2,82	5,001	40,667	36,633	2,881	1,235	13,583	17,699

Данные химического состава солонцеватых светло-каштановых почв мониторинговой площадки №14 Улытауского района Улытауской области показывают низкое содержание гумуса (1,55 и 1,09%) относительно почвенно-биоклиматической зоны (Таблица 54).

Таблица 54 – Химический состав солонцеватых светло-каштановых почв

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
14	0-10	1,55	0,098	47,6	60	390	8,19
	20-30	1,09	0,126	25,2	4	140	8,46
	40-50	-	-	-	-	-	8,60
	60-70	-	-	-	-	-	8,52
	80-90	-	-	-	-	-	8,34

Солонцеватые светло-каштановые почвы мониторинговой площадки №14 характеризуются незасоленностью первого полуметрового слоя (0-50), где содержание солей варьирует от 0,055 до 0,078% (Таблица 55). Однако, с глубины 60см до дна разреза степень засоления почв поднимается сперва до слабой (0,191%), а затем до интенсивной (0,911%).

По содержанию поглощенного магния светло-каштановые почвы мониторинговой площадки №14 являются солонцеватыми, а по поглощенному натрию остаточными. Доля первого в верхних горизонтах составляет 27,0 и 22,0% от суммы поглощенных оснований (Таблица 56).

Таблица 55 - Ионный состав водной вытяжки солонцеватых светлокаштановых почв, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
14	0-10	0,055	0,32	0,08	0,00	0,47	0,37	0,38	0,03	0,02
			0,020	0,002	0,000	0,023	0,007	0,005	0,001	0,001
	20-30	0,057	0,32	0,00	0,18	0,30	0,37	0,28	0,03	0,12
			0,020	0,000	0,007	0,014	0,007	0,003	0,001	0,005
	40-50	0,078	0,36	0,00	0,18	0,62	0,65	0,47	0,03	0,02
			0,022	0,000	0,007	0,030	0,013	0,006	0,001	0,001
	60-70	0,191	0,24	0,00	0,04	2,57	2,06	0,75	0,03	0,02
			0,015	0,000	0,001	0,123	0,041	0,009	0,001	0,001
	80-90	0,911	0,20	0,00	0,00	13,21	12,9	0,47	0,03	0,02
			0,012	0,000	0,000	0,634	0,258	0,006	0,001	0,001

Таблица 56 - Состав поглощенных оснований солонцеватых светлокаштановых почв

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
14	0-10	8,96	3,48	0,11	0,34	12,89
		69,5	27,0	0,9	2,6	
	20-30	13,93	3,98	0,11	0,04	18,05
		77,2	22,0	0,6	0,2	
	40-50	14,93	3,48	0,13	0,04	18,57
		80,4	18,7	0,7	0,2	
	60-70	13,93	2,49	0,13	0,04	16,58
		84,0	15,0	0,8	0,2	
	80-90	9,95	9,95	0,14	0,20	20,25
		49,1	49,1	0,7	1,0	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 45% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-эфемеровый с участием боялыча. Ботанический состав растений на солонцовом участке состоит из полыни – 80%, эфемеров -10%, боялыча – 7% и терескена – 3% от площади. Также в растительности встречаются - тюльпан, клоповник, изень и единичном экземпляре – рогозавник. Урожайность пастбищной массы составляет 8,4 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №14 – N 47°56'12,3,"; E 067°28'52,7".

Исследования проведенные по изучению химического состава корма на солонцеватых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 14,93%, жира – 7,32%, клетчатки –30,51%, БЭФ -35,70% и золы – 8,32%. При этом, выход кормовых единиц при натуральной

влажности растений составляет – 0,59 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,13 МДж.

Мониторинговая площадка № 15 расположена в Улытауском районе Улытауской области в 4 км на юго-восточном направлении от поселка Карсакбай (Рисунок 17). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – коричнево-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 47° 822' 188", E 066° 737' 940".



А



Б

Рисунок 17 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-8см, Светло-серый, сухой, суглинистый, пылевато-комковатый, слабоуплотнен, много корешков, не вскипает от HCl, переход резкий по плотности;

9-30см, Темно-бурый, сухой, столбчатый, тяжелый суглинок, плотный, не вскипает от HCl, корешки, переход ясный;

31-52см, Коричневый, свежий, комковатый, суглинистый, бурно вскипает от HCl, единичные корешки, к низу пятна карбонатов, переход постепенный;

52-84см, Светло-бурый, свежий, бесструктурный, глинистый, уплотненный, бурно вскипает от HCl, отдельные пятна карбонатов, переход резкий;

85-100см, Коричнево-палевый с белесыми оттенками, свежий, скопление карбонатов, друзы гипса, бесструктурный, уплотненный.

Из данных гранулометрического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №15 следует, что изучаемые почвы являются тяжелосуглинистыми. Об этом свидетельствует содержание физической

глины, которое в солонцовом и надсолонцовом горизонтах составляет соответственно 27,6 и 62,7% (Таблица 57).

Таблица 57 – Гранулометрический состав мелких солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С. Н % Н ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
15	0-8	1,44	3,531	29,505	39,367	9,740	12,581	5,276	27,597
	15-25	4,36	1,924	5,228	30,113	11,292	23,421	28,022	62,735
	40-50	2,94	1,051	6,635	29,672	9,891	45,333	7,418	62,642
	70-80	2,90	0,680	7,868	38,723	35,427	15,242	2,060	52,729
	90-100	3,10	9,536	14,510	47,884	2,064	23,117	2,890	28,070

В химическом составе мелких солонцов мониторинговой площадки №15 Улытауского района Улытауской области наблюдается очень низкое содержание гумуса, всего 0,87% в маломощном гумусовом горизонте (Таблица 58). Эти почвы отличаются средней и сильной щелочностью почвенной среды (рН 8,13-9,48), что делает их неблагоприятной для многих растений.

Таблица 58 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
15	0-8	0,87	0,070	25,2	70	390	8,28
	15-25	1,41	0,112	25,2	8	210	8,77
	40-50	-	-	-	-	-	9,48
	70-80	-	-	-	-	-	8,52
	90-100	-	-	-	-	-	8,13

Из данных солевого состава мелких солонцов мониторинговой площадки № 15 следует, что эти почвы характеризуются практически незасоленностью верхнего 0-25см слоя (0,064-0,155%). В пределах профиля изучаемой почвы в целом наблюдается тенденция постепенного роста засоленности почв с глубиной (Таблица 59).

Почвы мониторинговой площадки №15 Улытауского района Улытауской области характеризуются солонцеватостью по обменному натрию и солонцовостью по обменному магнию. Доля последнего в составе поглощенных катионов довольно высокое и составляет в солонцовом и надсолонцовом горизонтах соответственно 44,7 и 39,4% (Таблица 60).

Таблица 59 - Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
15	0-8	0,064	0,32	0,08	0,15	0,47	0,19	0,47	0,25	0,03
			0,020	0,002	0,005	0,023	0,004	0,006	0,006	0,001
	15-25	0,155	1,20	0,16	0,11	0,77	0,19	0,56	1,31	0,02
			0,073	0,005	0,004	0,037	0,004	0,007	0,030	0,001
	40-50	0,241	1,72	0,32	0,07	1,36	0,28	0,38	2,48	0,02
			0,105	0,010	0,003	0,065	0,006	0,005	0,057	0,001
	70-80	0,546	0,44	0,00	0,04	7,56	2,43	2,06	3,52	0,02
			0,027	0,000	0,001	0,363	0,049	0,025	0,081	0,001
	90-100	0,878	0,36	0,00	0,07	12,67	10,19	2,34	0,53	0,03
			0,022	0,000	0,003	0,608	0,204	0,029	0,012	0,001

Таблица 60 – Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
15	0-8	7,46	4,98	0,13	0,08	12,65
		59,0	39,4	1,0	0,6	
	15-25	13,43	14,43	4,44	0,01	32,31
		41,5	44,7	13,7	0,1	
	40-50	6,97	24,38	5,08	0,01	36,45
		19,12	66,9	13,94	0,03	
	70-80	21,39	9,45	0,27	0,01	31,13
		68,7	30,4	0,87	0,03	
	90-100	16,92	12,94	0,15	0,07	30,08
		56,25	43,02	0,5	0,23	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет всего - 35% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-бигуруновы. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 80% бигурун-20% от площади и встречается в единичном экземпляре мятлик. Урожайность пастбищной массы составляет 6,8ц/га. Координаты границ контура точки исследования №15 – N 47°49'06,9''; E 066°44'55,9''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,62%, жира – 6,82%, клетчатки – 30,40%, БЭФ -31,79% и золы – 11,10%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,56 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,02 МДж.

Мониторинговая площадка № 16 расположена в Улытауском районе Улытауской области в 7 км северо-восточном направлении от поселка Жезды в сторону районного центра Улытау (Рисунок 18). Тип почвы – солонец

мелкий поверхность щебнистый, рельеф – холмистая, аспект ландшафта – серовато-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 48° 105' 711", E 067° 043' 747".



А



Б

Рисунок 18 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-11см, Светло-серой, сухой, рыхлый, суглинистый, пылевато-комковатый, корни растений, не вскипает от HCl, переход резкий по цвету и плотности;

12-22см, Темно-бурый, сухой, призматично-глыбистый, тяжелый суглинок, очень плотный, вскипает от HCl, корешки, переход ясный;

23-38см, светло-коричневый, свежий, комковатый, легкий суглинок, единичные корни, вскипает от HCl, переход постепенный, уплотнен;

39-65см, светлее чем предыдущий, свежий, глинистый, уплотнен, вскипает от HCl, отмечается поперек почвенного горизонта прослойка светло-белесым оттенком, переход резкий по цвету, бесструктурный;

66-130см, желтовато-серый, свежий, бесструктурный, супесчаный, уплотнен, вскипает от HCl.

Изучение гранулометрического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №16 показало, что эти почвы обладают тяжелым гранулометрическим составом. Содержание физической глины в поверхностных горизонтах составляет соответственно 36,0 и 53,0%. (Таблица 61).

Таблица 61 – Гранулометрический состав мелких солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % Н ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
16	0-10	16,68	18,051	44,023	1,920	11,522	18,243	6,241	36,006
	10-20	5,68	11,578	14,631	20,780	8,906	16,115	27,990	53,011
	25-35	1,70	5,493	23,296	28,077	7,731	15,870	19,532	43,133
	50-60	1,74	4,010	34,928	23,611	4,071	13,841	19,540	37,452
	80-90	2,34	8,007	17,039	26,623	10,240	33,586	4,505	48,331

Как и предыдущая почва в мелких солонцах мониторинговой площадки №16, расположенный в Улытауском районе Улытауской области также отмечается очень низкое содержание гумуса (0,87%) в гумусовом надсолонцовом горизонте (Таблица 62). Однако, в нижележащем слое 10-20см она несколько увеличивается и составляет 1,04%. Обращает также на себя внимание очень сильнощелочная реакция среды (рН 9,02-9,09) поверхностных слоев мелких солонцов.

Таблица 62 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
16	0-10	0,87	0,07	22,4	20	260	9,02
	10-20	1,04	0,084	47,6	2	130	9,09
	25-35	0,58	0,042	64,4	4	60	9,08
	50-60	-	-	-	-	-	8,75
	80-90	-	-	-	-	-	8,30

В почвенном растворе мелких солонцов мониторинговой площадки № 16 присутствуют воднорастворимые соли с поверхности (Таблица 63). Причем с глубиной ее содержание возрастает и достигает на глубине 80-90см максимума (1,744%). Это говорит о том, что отмеченные почвы образовались на засоленных почвообразующих породах.

Анализ состава поглощенных оснований почв мониторинговой площадки №16 показал, что эти почвы являются солонцами. Об этом явно свидетельствует процентная доля поглощенного натрия, которое в солонцовом горизонте составило 30,4% от емкости катионного обмена (Таблица 64).

Таблица 63 - Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
16	0-10	0,139	0,48	0,00	0,52	1,08	0,19	0,75	1,10	0,04
			0,029	0,000	0,018	0,052	0,004	0,009	0,025	0,002
	10-20	0,315	1,16	0,24	3,10	0,59	0,19	0,56	4,09	0,02
			0,071	0,007	0,110	0,028	0,004	0,007	0,094	0,001
	25-35	0,543	0,76	0,08	8,13	0,25	0,47	1,22	7,39	0,06
			0,046	0,002	0,288	0,012	0,009	0,015	0,170	0,002
	50-60	0,906	0,44	0,00	10,71	3,63	0,84	1,22	12,70	0,02
			0,027	0,000	0,380	0,174	0,017	0,015	0,292	0,001
	80-90	1,744	0,32	0,00	6,46	19,34	7,01	1,22	17,85	0,04
			0,020	0,000	0,229	0,928	0,14	0,015	0,411	0,002

Таблица 64 – Состав поглощенных оснований мелких солонцов

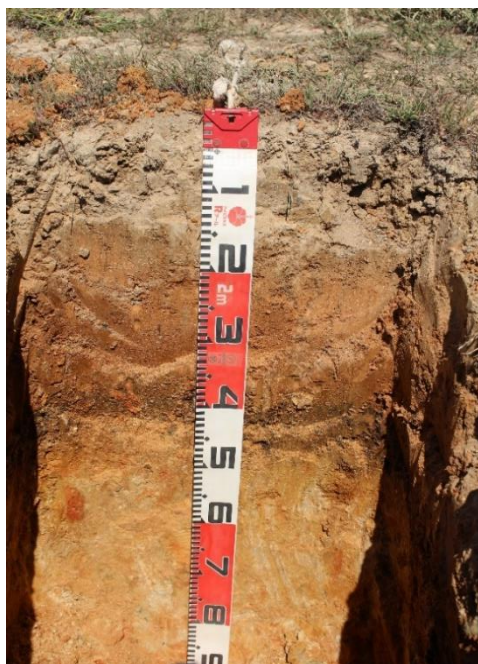
Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
16	0-10	5,97	2,99	0,62	0,03	9,61
		62,1	31,1	6,5	0,3	
	10-20	8,46	6,47	6,54	0,01	21,49
		39,4	30,1	30,4	0,1	
	25-35	5,97	4,48	10,95	0,01	21,42
		27,9	20,9	51,1	0,1	
	50-60	10,45	3,48	2,97	0,01	16,92
		61,8	20,6	17,5	0,1	
	80-90	11,44	9,45	2,36	0,07	23,32
		49,1	40,5	10,1	0,3	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке также составляет - 35% от общей площади. Тип пастбищ – кокпеково–полынно-биюргуновый. Ботанический состав растений на этом участке состоит из кокпека – 40%, полыни - 30% и биюргуна – 30% от площади. Также встречается в единичном экземпляре камфоросьма. Урожайность пастбищной массы составляет 7,5 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №16 – N 48°06'20,7''; E 067°02'36,9''.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 14,93%, жира – 6,22%, клетчатки – 30,28%, БЭФ -33,54% и золы – 12,22%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,72 МДж.

Мониторинговая площадка № 17 расположена в Улытауском районе Улытауской области в 300м в северном направлении от автомобильной трассы

Улытау – Аркалык (Рисунок 19). Тип почвы – солонец корковый, рельеф – блюдцеобразная равнина, аспект ландшафта – коричневато-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N48°841'375", E 067°061'471".



А



Б

Рисунок 19 – Строение профиля (А) солонцов корковых и состояние поверхности (Б)

0-5см, Светло-серый, сухой, слабо-уплотнен, суглинистый, пылевато-комковатый, пронизан корнями, не выкипает от HCl, переход резкий;

6-22см, Темно-бурый, сухой, плотный, тяжелый, суглинок, призматично-столбчатый, корешки, не вскипает от HCl, переход ясный по цвету;

23-38см, Светло-коричневый с кирпичным оттенком, свежий, комковатый, плотный, суглинистый, не вскипает от HCl, переход заметный;

39-58см, Коричневый с темной прослойкой, влажный, уплотнен, глинистый, не вскипает от HCl, бесструктурный, переход заметный;

59-130см, Кирпичный с обилием накоплений гипса, влажный, бесструктурный, не вскипает от HCl, слабо-уплотнен, суглинистый.

По гранулометрическому составу корковые солонцы мониторинговой площадки №17 являются средне глинистыми в солонцовом горизонте (10-20см). В нем содержание физической глины достигает 62,18% (Таблица 65).

Данные химического состава корковых солонцов мониторинговой площадки №17 Улытауского района Улытауской области показало, что эти почвы имеют низкий уровень плодородия, что подтверждается данными гумуса (1,73 и 1,38%) в поверхностных горизонтах (0-5 и 10-20см) (Таблица 66).

Таблица 65 - Гранулометрический состав корковых солонцов

№ точки	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
17	0-5	1,46	14,492	30,302	26,791	12,178	11,772	4,465	28,415
	10-20	2,86	4,303	17,048	16,471	14,000	19,354	28,824	62,178
	25-35	2,22	10,841	37,206	14,727	4,091	9,409	23,727	37,226
	40-50	3,04	9,653	37,541	31,353	18,564	0,413	2,475	21,452
	100-110	1,40	15,396	50,527	26,369	0,811	6,491	0,406	7,708

Таблица 66 – Химический состав солонцов корковых

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
17	0-5	1,73	0,112	33,6	40	240	7,48
	10-20	1,38	0,084	39,2	14	80	5,68
	25-35	0,77	0,056	33,6	4	80	5,45
	40-50	-	-	-	-	-	6,45
	100-110	-	-	-	-	-	7,59

Корковые солонцы мониторинговой площадки №17 в растворе содержат легкорастворимые соли с глубины 10см, т.е. начиная с солонцового горизонта. Солевой горизонт расположен на глубине 40-50см, где содержание солей составляет 1,117% (Таблица 67).

Таблица 67 - Ионный состав водной вытяжки корковых солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
17	0-5	0,037	0,24	0,00	0,11	0,17	0,09	0,09	0,31	0,02
			0,015	0,000	0,004	0,008	0,002	0,001	0,007	0,001
	10-20	0,110	0,28	0,08	1,22	0,24	0,09	0,19	1,45	0,02
			0,017	0,002	0,043	0,012	0,002	0,002	0,033	0,001
	25-35	0,192	0,12	0,00	3,07	0,05	0,09	0,09	3,01	0,04
			0,007	0,000	0,109	0,002	0,002	0,001	0,069	0,001
	40-50	1,117	0,12	0,00	8,31	9,34	3,93	2,81	11,01	0,02
			0,007	0,000	0,295	0,448	0,079	0,034	0,253	0,001
	100-110	0,590	0,12	0,00	5,73	3,61	0,56	0,94	7,94	0,02
			0,007	0,000	0,203	0,173	0,011	0,011	0,183	0,001

Изучение состава поглощенных оснований почв мониторинговой площадки №17 показало, что они являются солонцами, поскольку содержание поглощенного натрия в слое 10-20см достигает 26,1% от суммы поглощенных оснований (Таблица 68).

Таблица 68 - Состав поглощенных оснований корковых солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
17	0-5	8,96	3,48	0,46	0,00	12,91
		69,4	27,0	3,6	0,00	
	10-20	11,94	9,45	7,61	0,18	29,18
		40,9	32,4	26,1	0,6	
	25-35	7,46	5,47	24,30	0,04	37,26
		20,0	14,7	65,2	0,1	
	40-50	11,44	10,95	27,51	0,04	49,93
		22,9	21,9	55,1	0,1	
	100-110	9,95	6,47	35,04	0,04	51,50
		19,3	12,6	68,0	0,1	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 55% от общей площади. Тип пастбищ – кокпеково-биюргуново-полынный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из кокпека – 60%, биюргуна -35%, полыни–15%, горца -5% и мятлика - 5% от площади. Также встречается в единичном экземпляре лук дикий. Урожайность пастбищной массы составляет 6, ц/га. Координаты границ контура точки исследования №17 – N 48°50'23,7''; E 067°03'41,1''.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 13,63%, жира – 7,00%, клетчатки – 30,50%, БЭФ -34,89% и золы – 10,72%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,56 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,78 МДж.

Мониторинговая площадка № 18 расположена в Улытауском районе Улытауской области в 30 км в восточном направлении от поселка Улытау, в сторону поселка Бозтумсык – Шубарколь (Рисунок 20). Тип почвы – солонец корковый, рельеф – межсопочная долина, аспект ландшафта – зеленовато-коричневый, водный режим – атмосферный. Координаты N 48°689' 067", E 067°344' 075".



А



Б

Рисунок 20 – Строение профиля (А) солонцов корковых и состояние поверхности (Б)

0-6см, Светло-коричневый, сухой, комковатый, суглинистый, слабоуплотнен, корни растений, вскипает от HCl, переход резкий по структуре;

7-22см, Темно-бурый, сухой, призмевидно-столбчатый, глинистый, плотный, корешки, вскипает от HCl, переход ясный по цвету;

23-34см, Бурый, влажный, комковатый, уплотнен, пятна гипса, глинистый, не вскипает от HCl, переход ясный по цвету;

35-56см, Светлее предыдущего с большим содержанием гипса, влажный, уплотнен, глинистый, бесструктурный, не вскипает от HCl, переход постепенный;

57-130см, коричневый с глеевым оттенком, влажный, уплотнен, глинистый, бесструктурный, не вскипает, большое скопление гипса.

Корковые солонцы мониторинговой площадки №18 характеризуются легкоглинистым тяжелым гранулометрическим составом в слое 10-20см, где содержание физической глины составило 41,14% от емкости катионного обмена (Таблица 69).

Корковые солонцы мониторинговой площадки №18 Улытауского района Улытауской области также характеризуются низким уровнем плодородия, о чем свидетельствует содержание гумуса в ее верхних горизонтах (0,48 и 1,51%) (Таблица 70).

Таблица 69 - Гранулометрический состав корковых солонцов

№ точки	Глубина образца, см	А.С.Н % Н ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
18	0-6	2,52	13,480	17,993	29,134	11,900	18,876	8,617	39,393
	10-20	1,80	23,544	18,208	17,108	8,554	14,257	18,330	41,141
	20-30	5,98	10,891	8,275	59,562	14,040	0,425	6,807	21,272
	40-50	6,78	6,179	7,144	35,615	47,200	0,429	3,433	51,062
	90-100	6,88	4,167	0,258	9,880	6,443	11,168	68,729	86,340

Таблица 70 – Химический состав солонцовых корковых

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
18	0-6	0,48	0,056	14,0	19	260	8,21
	10-20	1,51	0,098	33,6	12	80	7,13
	20-30	0,48	0,056	33,6	1	110	7,88
	40-50	-	-	-	-	-	7,58
	90-100	-	-	-	-	-	7,28

В почвенном растворе корковых солонцов мониторинговой площадки № 18 воднорастворимые соли присутствуют в максимальных количествах (1,069-1,607%) в пределах толщ от 20 до 100см (Таблица 71). В маломощном гумусовом горизонте (0-6см) содержание солей составляет 0,095%, т.е. не является не засоленной.

Таблица 71 - Ионный состав водной вытяжки корковых солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
18	0-6	0,095	0,16	0,00	1,40	0,03	0,09	0,19	1,29	0,02
			0,010	0,000	0,050	0,001	0,002	0,002	0,030	0,001
	10-20	0,358	0,16	0,00	5,91	0,10	0,37	0,66	5,12	0,02
			0,010	0,000	0,210	0,005	0,007	0,008	0,118	0,001
	20-30	1,607	0,24	0,00	15,52	10,58	9,35	4,03	12,93	0,02
			0,015	0,000	0,550	0,508	0,187	0,049	0,297	0,001
	40-50	1,423	0,24	0,00	18,29	5,05	2,06	1,78	19,73	0,02
			0,015	0,000	0,648	0,243	0,041	0,022	0,454	0,001
	90-100	1,069	0,08	0,00	16,81	1,28	0,56	0,94	16,66	0,02
			0,005	0,000	0,596	0,061	0,011	0,011	0,383	0,001

В составе поглощенных катионов корковых солонцов мониторинговой площадки № 18 господствует обменный натрий. Ее доля в отношении других катионов составляет 26,7 и 52,5% соответственно в солонцовом и надсолонцовом горизонтах (Таблица 72).

Таблица 72 - Состав поглощенных оснований корковых солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
18	0-6	8,96	4,98	5,09	0,04	19,07
		47,0	26,1	26,7	0,2	
	10-20	10,45	9,45	22,04	0,04	41,97
		24,9	22,5	52,5	0,1	
	20-30	14,93	17,41	12,01	0,04	44,39
		33,6	39,2	27,1	0,1	
	40-50	19,4	15,92	19,10	0,04	54,45
		35,6	29,2	35,1	0,1	
	90-100	30,35	9,95	31,90	0,04	72,23
		42,0	13,8	44,1	0,1	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 45% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-биюргуново-кокпековый. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 60%, биюргуна - 25% и кокпека –15% от площади. Также встречается в единичном экземпляре мятлик, полынь малоцветковый, тас-биюргун, мортук, кермек, пармелла. Урожайность пастбищной массы составляет 6,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №18 – N 48°41'20,8''; E 067°20'39,1''.

Исследования проведенные по изучению химического состава корма на солонцовых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,32%, жира – 6,13%, клетчатки –32,74%, БЭФ -34,11% и золы – 11,52%. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,56 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,21 МДж.

Мониторинговая площадка № 19 расположена в Улытауском районе Улытауской области, от автомобильной трассы Бозтумсык в сторону поселка Бетбулака, в 200 метров от грейдерной трассы (Рисунок 21). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – зеленовато-темно-серый, водный режим – атмосферный. Координаты N 48° 838' 903", E 067° 932' 118".

0-10см, Темно-серый, сухой, пылевато-комковатый, суглинистый, рыхлый, много корней, вскипает от HCl, поверхность щебнистая, переход резкий по плотности;



А



Б

Рисунок 21 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

11-28см, Темно-бурый, сухой, тяжелый суглинок, очень плотный, столбчатый, корешки, мелкий щебень, вскипает от HCl, переход постепенный;

29-40см, светлее предыдущего, сухой, суглинистый, комковато-призматический, плотный, редкие пятна карбонатов, вскипает от HCl, переход резкий по цвету;

41-57см, белесый с коричневым оттенком, карбонатный слой, свежий, суглинистый, бесструктурный, уплотнен, бурно вскипает от HCl, переход заметный;

58-110см, Зеленоватый с коричневым оттенком, свежий, глинистый, много гипса, встречается друзы гипса, пятна отдельные марганца.

Данные гранулометрического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №19 показали, что указанные почвы обладают тяжелым гранулометрическим составом в солонцовом горизонте. Здесь содержание физической глины достигает 71,6% (Таблица 73).

Мелкие солонцы мониторинговой площадки №19 в Улытауском районе Улытауской области в своем поверхностном горизонте содержат 1,17% гумуса, которая незначительно увеличивается в солонцовом горизонте (1,25%) (Таблица 74).

Таблица 73 – Гранулометрический состав мелких солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % Н ₂ О	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
19	0-10	4,58	3,186	6,686	23,056	8,384	38,566	20,122	67,072
	15-25	4,52	3,687	4,985	19,690	9,636	23,041	38,961	71,638
	30-40	3,92	4,996	14,654	60,366	6,661	1,249	12,073	19,983
	45-55	4,62	2,118	1,426	75,068	8,807	2,097	10,484	21,388
	80-90	1,02	2,324	5,941	10,911	75,571	1,212	4,041	80,824

Таблица 74 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
19	0-10	1,17	0,112	50,4	8	440	8,49
	15-25	1,25	0,098	25,2	2	270	8,72
	30-40	-	-	-	-	-	8,20
	45-55	-	-	-	-	-	8,17
	80-90	-	-	-	-	-	8,15

В почвенном растворе мелких солонцов мониторинговой площадки № 19 водно-растворимые соли в максимальном количестве (1,576-2,014%) присутствуют в пределах от 30 до 90см, т.е. указанные почвы являются солончаковатыми и очень сильнозасоленными (Таблица 75). Наиболее благоприятными являются поверхностные горизонты, где содержание солей составляет 0,096 и 0,126% соответственно.

Таблица 75 - Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
19	0-10	0,096	0,56	0,08	0,11	0,68	0,28	0,47	0,58	0,02
			0,034	0,002	0,004	0,033	0,006	0,006	0,013	0,001
	15-25	0,126	1,04	0,16	0,59	0,09	0,19	0,19	1,33	0,02
			0,063	0,005	0,021	0,004	0,004	0,002	0,031	0,001
	30-40	1,576	0,44	0,00	6,10	17,56	11,78	2,63	9,67	0,02
			0,027	0,000	0,216	0,843	0,236	0,032	0,222	0,001
	45-55	1,808	0,40	0,00	9,24	18,30	11,31	2,91	13,7	0,02
			0,024	0,000	0,328	0,878	0,226	0,035	0,315	0,001
	80-90	2,014	0,36	0,00	10,71	19,83	7,39	2,63	20,88	0,02
			0,022	0,000	0,38	0,952	0,148	0,032	0,48	0,001

Мелкие солонцы мониторинговой площадки №19 в Улытауском районе Улытауской области в почвенно-поглощающем комплексе солонцового горизонта (15-25см) содержат 19,0% поглощенного натрия (Таблица 76).

Таблица 76 - Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
19	0-10	25,87	8,95	0,71	0,10	35,63
		72,6	25,1	2,0	0,3	
	15-25	23,38	8,95	7,60	0,04	39,96
		58,5	22,4	19,0	0,1	
	30-40	16,92	13,43	2,99	0,02	33,36
		50,7	40,2	9,0	0,1	
	45-55	16,92	11,94	4,11	0,04	33,00
		51,3	36,2	12,4	0,1	
	80-90	19,9	12,94	59,19	0,04	92,06
		21,6	14,0	64,3	0,1	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 60% от общей площади. Тип пастбищ – серополынный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 80%, биюргуна – 10%, ковыли – 5% и климакоптера – 5% от площади. Также встречается в единичном экземпляре волоснец ситниковый и тюльпан. Урожайность пастбищной массы составляет 8,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №19 – N 48°50'20,0''; E 067°55'55,6''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 17,30%, жира – 6,82%, клетчатки – 30,12%, БЭФ -34,48% и золы – 8,12%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,57 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,23 МДж.

Мониторинговая площадка № 20 расположена в Улытауском районе Улытауской области от поселка Малшыбай в сторону города Сатпаева в 5-ти километрах в юго-западном направлении (Рисунок 22). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 48° 37' 403", E 067° 854' 285".



А



Б

Рисунок 22 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-8см, Светло-серый, сухой, рыхлый, суглинистый, пылевато-комковатый, мелкие корни растений, бурно вскипает от HCl, переход резкий по цвету и плотности;

9-22см, Темно-бурый, сухой, плотный, тяжелый суглинок, призмовидно-столбчатый, корешки, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

23-37см, Коричневый с единичными пятнами карбонатов, сухой, плотный, комковатый, суглинистый, пятна карбонатов, вскипает от HCl, переход резкий по цвету;

38-54см, Коричневый с белесыми оттенками, большое скопление карбонатов, суглинистый, плотный, бесструктурный, вскипает от HCl, переход ясный;

55-100см, светло-коричневый, сухой, суглинистый, плотный, бесструктурный, встречается в составе песок и щебень, друзы гипса и карбонатов, обилие песка и щебня, бурно вскипает от HCl.

Из данных гранулометрического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №20 следует, что эти почвы обладают тяжелым составом. Последнее прослеживается в солонцовом горизонте, где физическая глина достигает 48,5% (Таблица 77).

Изучение химического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №20 показывает низкое содержание гумуса (2,05 и 1,72%) в поверхностных горизонтах (0-8 и 10-20см) (Таблица 78).

Таблица 77 – Гранулометрический состав мелких солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
20	0-8	2,44	10,209	20,500	33,620	18,450	11,480	5,740	35,670
	10-20	3,56	9,146	12,049	30,278	10,784	21,153	16,591	48,528
	25-35	3,40	7,019	12,236	33,540	12,008	20,704	14,493	47,205
	40-50	3,06	11,162	22,406	12,379	8,253	21,869	23,932	54,054
	80-90	2,76	17,359	20,527	39,079	2,879	9,461	10,695	23,036

Таблица 78 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
20	0-8	2,05	0,154	28,0	60	620	7,31
	10-20	1,72	0,112	30,8	6	240	7,92
	25-35	1,34	0,098	22,4	4	130	8,76
	40-50	-	-	-	-	-	8,62
	80-90	-	-	-	-	-	8,16

Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов мониторинговой площадки № 20 показывает тот факт, что по данным первого полуметра эти почвы являются слабозасолёнными (сумма солей 0,136-0,204%). В анионном составе отсутствуют нормальные карбонаты и господствуют сульфаты (Таблица 79).

Таблица 79 – Ионный состав водной вытяжки мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
20	0-8	0,204	0,28	0,00	0,07	2,69	1,68	1,13	0,06	0,17
			0,017	0,000	0,003	0,129	0,034	0,014	0,001	0,007
	10-20	0,074	0,40	0,00	0,07	0,64	0,19	0,84	0,06	0,02
			0,024	0,000	0,003	0,031	0,004	0,010	0,001	0,001
	25-35	0,152	0,56	0,00	0,07	1,70	0,37	1,78	0,16	0,02
			0,034	0,000	0,003	0,081	0,007	0,022	0,004	0,001
	40-50	0,136	0,52	0,00	0,07	1,47	0,47	1,41	0,17	0,02
			0,032	0,000	0,003	0,071	0,009	0,017	0,004	0,001
	80-90	0,949	0,28	0,00	0,22	13,63	12,16	1,78	0,17	0,02
			0,017	0,000	0,008	0,654	0,243	0,022	0,004	0,001

Почвы мониторинговой площадки №20 характеризуются магниевой солонцовостью. Ее доля существенно высокая в солонцовом горизонте и составляет 29,78% от суммы поглощенных оснований (Таблица 80).

Таблица 80 – Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/100гр.почвы				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
20	0-8	16,42	3,48	0,17	0,24	20,31
		80,85	17,13	0,84	1,18	
	10-20	17,41	7,46	0,17	0,01	25,05
		69,5	29,78	0,68	0,04	
	25-35	18,91	6,47	0,02	0,01	25,41
		74,42	25,46	0,08	0,04	
	40-50	15,42	6,97	0,01	0,01	22,42
		68,8	31,1	0,05	0,05	
	80-90	13,43	12,94	0,05	0,01	26,44
		50,79	49,0	0,18	0,03	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проектное покрытие растительностью на этом участке составляет 60% от общей площади. Тип пастбищ – полынный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 90%, изеня – 5%, ковыля – 2% и климокоптеры - 3% от площади. Урожайность пастбищной массы составляет 78ц/га. Координаты границ контура точки исследования №20 – N 48°22'27,8''; E 067°51'15,7''.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 17,22%, жира – 4,63%, клетчатки – 30,44%, БЭФ -31,57% и золы – 12,82%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,50 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,14 МДж.

Акмолинская область

Мониторинговая площадка № 21 расположена в Астраханском районе Акмолинской области к югу 300 м от автомобильной трассы Астана – Атбасар и от поселка Орнек в 600м к северу (Рисунок 23). Тип почвы – солонец корковый, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – серовато-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 51° 313' 935", E 070° 209' 884".

0-4см, Темно-серый, сухой, суглинистый, слоисто-комковатый, слабоуплотнен, корешки, не вскипает от HCl, переход ясный по плотности и структуре;

5-22см, Темно-бурый, сухой, тяжелый суглинок, плотный, столбчатый, корешки, не вскипает от HCl, переход ясный по цвету;

23-40см, Светлее предыдущего, бурый, влажный, комковатый, уплотнен, отделенные пятна карбонатов, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

41-74см, темнокоричневый, влажный, бесструктурный, уплотнен, пятна карбонатов, глинистый, бурно вскипает от HCl;



А



Б

Рисунок 23 – Строение профиля (А) солонцов корковых и состояние поверхности (Б)

75-120см, Темнокоричневый с белесым оттенком, влажный, уплотнен, бесструктурный, глинистый, много пятен карбонатов и друз гипса.

Корковые солонцы мониторинговой площадки №21 обладают тяжелым гранулометрическим составом, начиная с солонцового горизонта. В последнем содержание физической глины равняется 74,4% (Таблица 81).

Таблица 81 – Гранулометрический состав корковых солонцов

№ разрез а	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	< 0,01
21	0-4	1,82	8,800	38,236	30,964	5,704	11,000	5,296	22,000
	10-20	3,80	4,262	17,152	4,158	31,185	24,948	18,295	74,428
	25-35	4,16	3,255	11,603	30,885	29,633	21,703	2,922	54,257
	50-60	3,72	2,555	11,446	75,197	5,816	1,246	3,739	10,802
	90-100	3,24	9,115	21,848	59,115	4,134	1,654	4,134	9,921

Данные химического состава корковых солонцов мониторинговой площадки №21 Астраханского района Акмолинской области показывают содержание гумуса на уровне 2,20% в гумусовом и 1,64% в подгумусовом горизонтах (Таблица 82). Начиная с глубины 10см в глубь реакция почвенной среды варьирует от средней до сильнощелочной.

Таблица 82 – Химический состав солонцов корковых

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
21	0-4	2,20	0,140	50,4	62	600	7,70
	10-20	1,64	0,098	36,4	20	330	8,32
	25-35	0,93	0,070	25,2	6	250	8,83
	50-60	-	-	-	-	-	8,63
	90-100	-	-	-	-	-	8,50

Корковые солонцы мониторинговой площадки №21 являются как солончаковыми, так и солончаковатыми. Максимальная масса легкорастворимых солей сосредоточено в нижележащих слоях в количестве 1,2-1,8% (Таблица 83). В анионном составе преобладают как хлориды, так и сульфаты.

Таблица 83 - Ионный состав водной вытяжки корковых солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
21	0-4	0,133	0,52	0,00	0,30	1,08	0,28	0,56	0,91	0,14
			0,032	0,000	0,010	0,052	0,006	0,007	0,021	0,005
	10-20	0,755	0,56	0,00	6,65	4,75	0,09	1,59	10,25	0,02
			0,034	0,000	0,236	0,228	0,002	0,019	0,236	0,001
	25-35	1,779	0,56	0,08	11,45	15,88	4,96	4,69	18,23	0,02
			0,034	0,002	0,406	0,762	0,099	0,057	0,419	0,001
	50-60	1,517	0,40	0,08	7,02	15,88	7,67	2,91	12,7	0,02
			0,024	0,002	0,249	0,762	0,153	0,035	0,292	0,001
	90-100	1,222	0,36	0,00	3,14	14,81	5,80	2,44	10,06	0,02
			0,022	0,000	0,111	0,711	0,116	0,03	0,231	0,001

Корковые солонцы мониторинговой площадки №21 Астраханского района Акмолинской области отличаются высокой долей поглощенного натрия и магния. Как следует из таблицы, доля последних в слоях 10-20 и 25-35см составляет соответственно 18,03 и 56,67%, а также 41,65 и 16,94% (Таблица 84).

Таблица 84 – Состав поглощенных оснований корковых солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/100гр.почвы				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
21	0-4	8,96	3,98	0,20	0,47	13,61
		65,8	29,4	1,4	3,4	
	10-20	6,47	14,43	4,60	0,01	25,51
		25,36	56,57	18,03	0,04	
	25-35	21,89	8,96	22,03	0,01	52,89
		41,39	16,94	41,65	0,02	
	50-60	11,94	9,95	18,37	0,01	40,27
		29,65	24,71	45,62	0,02	
	90-100	9,95	10,95	9,79	0,01	30,70
		32,41	35,67	31,89	0,03	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 65% от общей площади. Тип пастбищ –полынно-ковыльно-типчаковый. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 60%, ковыли –20%, типчака – 10% и изеня - 10% от площади. Также встречается в единичном экземпляре житняк, бурачок, кермек. Урожайность пастбищной массы составляет 6,1 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №21 - N 51°18'50,2''; E 070°12'35,7''.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 12,52%, жира – 6,32%, клетчатки – 32,23%, БЭФ -34,04% и золы – 12,21%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,51 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,23 МДж.

Мониторинговая площадка № 22 расположена также в Астраханском районе Акмолинской область, от автомобильной трассы Астана – Атбасар на юго-запад в 400 метрах и от районного центра Астрахановка к югу в 5 км (Рисунок 24). Тип почвы – солонец корковый, рельеф – слабоволнистая равнина, аспект ландшафта – светло-сероватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 51° 600' 993", E 069° 850' 032".

0-5см, Темно-серый, сухой, комковатый, суглинистый, слабо-уплотнен, корни растений, вскипает от HCl, переход заметный по плотности;

6-17см, Бурый, свежий, столбчатый, тяжелый суглинок, отмечается светлые прожилки солей, плотный, корешки, вскипает от HCl, переход заметный по цвету;

18-34см, коричневый с белесыми пятнами карбонатов, свежий, слабо-уплотнен, суглинистый, бурно вскипает от HCl, комковатый, переход постепенный;



Б

А

Рисунок 24 – Строение профиля (А) солонцов корковых и состояние поверхности (Б)

35-62см, Буроватый, влажный, суглинистый, слабо-уплотнен, бесструктурный, пятна карбонатов, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

63-130см, Темнокоричневый, влажный, суглинистый, бесструктурный, вскипает от HCl, слабо-уплотнен.

Данные гранулометрического состава корковых солонцов мониторинговой площадки №22 показывают то, что они являются тяжелыми в солонцовом и легкосуглинистыми в надсолонцовом горизонтах. В последних содержание физической глины достигло 30,4 и 39,7% соответственно (Таблица 85).

Таблица 85 – Гранулометрический состав корковых солонцов

Место отбора	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
22	0-5	2,66	12,739	41,648	15,204	6,164	11,095	13,150	30,409
	7-17	3,20	4,773	36,550	19,008	11,570	11,157	16,942	39,669
	20-30	2,12	8,132	40,785	36,780	4,495	4,904	4,904	14,303
	50-60	2,82	9,117	62,070	14,818	9,467	1,646	2,881	13,995
	80-90	2,02	11,615	67,973	8,981	2,449	6,532	2,449	11,431

Химический состав корковых солонцов мониторинговой площадки №22 Астраханского района Акмолинской области показывает относительно низкий уровень их плодородия. Это связано не только содержанием гумуса, но и щелочной реакцией почвенной среды по всему профилю почв. Если первое в поверхностных горизонтах составляет 1,97 и 1,76%, то второе (рН) в указанных местах равняется соответственно 8,71 и 8,76 (Таблица 86).

Таблица 86 – Химический состав солонцов корковых

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
22	0-5	1,97	0,196	56,0	50	330	8,71
	7-17	1,76	0,154	64,4	12	80	8,76
	20-30	0,82	0,070	36,4	11	70	8,83
	50-60	-	-	-	-	-	8,63
	80-90	-	-	-	-	-	8,63

В почвенном растворе корковых солонцов мониторинговой площадки № 22 присутствуют легкорастворимые соли в токсичных для растений концентрациях начиная уже с поверхности, т.е. являются солончаковыми и очень сильнозасоленными (Таблица 87). Содержание солей выше 1,0% накоплено в пределах глубин от 7 до 60см.

Таблица 87 – Ионный состав водной вытяжки корковых солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
22	0-5	0,707	0,96	0,16	5,73	4,23	0,19	0,84	9,87	0,02
			0,059	0,005	0,203	0,203	0,004	0,010	0,227	0,001
	7-17	1,965	0,48	0,00	14,22	15,87	3,37	2,16	25,03	0,02
			0,029	0,000	0,504	0,762	0,067	0,026	0,576	0,001
	20-30	2,106	0,52	0,08	12,01	19,72	5,89	2,06	24,27	0,02
			0,032	0,002	0,426	0,947	0,118	0,025	0,558	0,001
	50-60	1,194	0,36	0,00	4,25	13,3	4,68	1,41	11,81	0,02
			0,022	0,000	0,151	0,638	0,094	0,017	0,272	0,001
	80-90	0,643	0,24	0,00	0,89	8,38	4,68	0,94	3,88	0,02
			0,015	0,000	0,031	0,402	0,094	0,011	0,089	0,001

Почвы мониторинговой площадки №22 являются солонцами, поскольку процентная доля поглощенного натрия в солонцовом и надсолонцовом горизонтах составляет соответственно 20,13 и 23,82% (Таблица 88).

Таблица 88 – Состав поглощенных оснований солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/100гр.почвы				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
22	0-5	10,95	3,98	4,69	0,07	19,69
		55,61	20,21	23,82	0,36	
	7-17	23,88	12,94	9,30	0,07	46,19
		51,7	28,02	20,13	0,15	
	20-30	9,95	12,44	7,82	0,07	30,28
		32,86	41,08	25,83	0,23	
	50-60	12,44	11,94	1,12	0,07	25,57
		48,65	46,7	4,38	0,27	
	80-90	36,32	4,98	2,28	0,07	43,65
		83,21	11,41	5,22	0,16	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проектное покрытие растительностью на этом участке составляет 65% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-типчаково-ковыльный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 64%, типчака – 15%, ковыля – 15% и кокпека – 6% от площади. Урожайность пастбищной массы составляет 7,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №22 – N 51°36'03,6''; E 069°50'59,6''.

Исследование проведенные по изучению химического состава корма на солонцовых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 13,00%, жира – 6,52%, клетчатки – 32,73%, БЭФ -32,66% и золы – 11,82%. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,49 на килограмм корма, а обменная энергия – 6,88 МДж.

Мониторинговая площадка № 23 расположена в Атбасарском районе Акмолинской области и находится от автомобильной трассы Атбасар – Кокшетау на восточном направлении в 700 км и от пос. Борисовки на юго-запад в 500 м (Рисунок 25). Тип почвы – солонец луговой мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – зеленоватый, водный режим – грунтовый. Грунтовые воды залегают близко к поверхности почвы. Координаты N 51° 883' 090", E 068° 529' 880".

0-10см, Темно-серый, сухой, зернисто-комковатый, суглинистый, уплотнен, обилие корней, вскипает от HCl, переход резкий;

11-27см, Темно-бурый, влажный, ореховато-призматический, плотный, тяжелый суглинок, корешки, вскипает от HCl, переход постепенный;

27-42см, Бурый, влажный, комковатый, слабо-уплотнен, единичные корешки, глинистый, вскипает от HCl, переход заметный по цвету;

43-72см, Коричневый, влажный, бесструктурный, слабо-уплотнен, глинистый, вскипает от HCl, переход резкий по цвету;

72-120см, Коричневый с желтоватым оттенком, влажный, глинистый, бесструктурный, слабо-уплотнен, вскипает от HCl.



Б

А

Рисунок 25 – Строение профиля (А) солонцов луговых и состояние поверхности (Б)

Анализ гранулометрического состава луговых солонцов мониторинговой площадки №23 показал, что изучаемые почвы обладают тяжелым составом в солонцовом горизонте, где содержание физической глины составляет 72,3% (Таблица 89).

Таблица 89 – Гранулометрический состав луговых солонцов

№ разрез а	Глубина образца, см	А.С.Н % Н ₂ О	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	< 0,01
23	0-10	1,24	8,364	4,557	3,645	5,670	46,983	30,782	83,435
	15-25	0,90	7,326	18,406	2,018	13,724	20,585	37,941	72,250
	30-40	1,10	14,156	3,741	14,965	12,942	13,347	40,849	67,139
	60-70	1,18	30,662	4,574	12,143	10,929	10,524	31,168	52,621
	90-100	3,00	37,505	1,052	7,423	6,186	8,247	39,588	54,021

Данные химического состава луговых солонцов точки исследования № 23 в Атбасарском районе Акмолинской области показывают сравнительно высокое содержание гумуса в верхнем горизонте (4,02%), что связано с условиями лугового почвообразовательного процесса (Таблица 90). Однако, сдерживающим фактором их плодородия является засоленность всего профиля и солонцеватость. Присутствие последнего демонстрирует не только

поглощенный натрий, но и высокий уровень щелочности почвенной среды (рН 8,46-9,22).

Таблица 90 – Химический состав луговых солонцов

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
23	0-10	4,02	0,280	50,4	40	500	7,92
	15-25	2,91	0,196	36,4	2	260	8,46
	30-40	-	-	-	-	-	8,98
	60-70	-	-	-	-	-	9,10
	90-100	-	-	-	-	-	9,22

Данные содержания солей в надсолонцовом и солонцовом горизонтах (0,405 и 0,996% соответственно) луговых солонцов мониторинговой площадки № 23 показали, что эти почвы являются средне- и интенсивно засоленными (Таблица 91). В анионном составе присутствуют в токсичных концентрациях сульфаты и хлориды, но и гидрокарбонаты и нормальные карбонаты. Известно, что присутствие последних (>0,8 и 0,03 мг-экв на 100г почвы) обуславливает высокую щелочность почвенной среды.

Таблица 91 - Ионный состав водной вытяжки луговых солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
23	0-10	0,405	0,52	0,00	3,55	2,39	1,12	1,22	4,09	0,03
			0,032	0,000	0,126	0,115	0,022	0,015	0,094	0,001
	15-25	0,996	0,72	0,16	5,73	8,80	1,40	1,88	11,95	0,02
			0,044	0,005	0,203	0,422	0,028	0,023	0,275	0,001
	30-40	0,829	1,28	0,40	5,91	5,52	0,28	1,41	11,00	0,02
			0,078	0,012	0,210	0,265	0,006	0,017	0,253	0,001
	60-70	0,716	1,16	0,32	5,73	4,13	0,09	0,84	10,06	0,02
			0,071	0,010	0,203	0,198	0,002	0,010	0,231	0,001
	90-100	0,653	1,04	0,32	5,73	3,40	0,09	0,94	9,11	0,02
			0,063	0,010	0,203	0,163	0,002	0,011	0,210	0,001

Луговые солонцы мониторинговой площадки № 23 содержат в заметном количестве не только поглощенный натрий, но и магний. Их доля в слое 15-25см составляет 19,10 и 30,66% от суммы поглощенных оснований (Таблица 92).

Таблица 92 – Состав поглощенных оснований луговых солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
23	0-10	23,88	8,96	3,84	0,14	36,82
		64,86	24,33	10,43	0,38	
	15-25	24,38	14,93	9,30	0,07	48,68
		50,1	30,66	19,10	0,14	
	30-40	8,96	10,95	14,49	0,07	34,47
		25,99	31,77	42,04	0,2	
	60-70	6,47	8,46	9,30	0,07	24,30
		26,63	34,81	38,27	0,29	
	90-100	4,98	9,95	14,55	0,07	29,55
		16,85	33,67	49,24	0,24	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 80% от общей площади, что связано с близким залеганием грунтовых вод. Тип пастбищ – злаково-полынный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из пырея – 30%, костреца – 25%, бескильницы – 15% и полыни – 10% от площади. Также встречается в единичном экземпляре девясил, горец птичий, подорожник, типчак. Урожайность пастбищной массы составляет 16,5 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №23 – N 51°53'06,8''; E 068°31'03,9''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 12,63%, жира – 5,64%, клетчатки – 32,62%, БЭФ -34,76% и золы – 11,63%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,51 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,31 МДж.

Мониторинговая площадка № 24 расположена в Сандыктауском районе Акмолинской области и расположена от автомобильной трассы Атбасар – Кокшетау на юго-восток в 4 км и от поселка Владимировка в 1,5 км к юго-востоку (Рисунок 26). Тип почвы – солонец луговой мелкий, рельеф – слабоволнистая равнина, аспект ландшафта – зеленый, водный режим – грунтовой. Координаты N 52° 323' 206", E 068° 611' 116".

0-12см, коричневый, влажный, суглинистый, зернисто-комковатый, уплотнен, обилие корней растений, вскипает от HCl, переход ясный по цвету и плотности;

13-32см, Темно-бурый, свежий, тяжелый суглинок, столбчатый, плотный, пятна солей, вскипает от HCl, корешки, переход постепенный;

33-56см, Темнее предыдущего с сероватым оттенком, влажный, суглинистый, комковатый, уплотнен, корешки, отмечается отдельные пятна солей, вскипает от HCl, переход постепенный;



А



Б

Рисунок 26 – Строение профиля (А) солонцов мелких луговых и состояние поверхности (Б)

57-78см, Серовато-темный, влажный, суглинистый, бесструктурный, уплотнен, вскипает от HCl, отдельные корешки, пятна солей, переход резкий по цвету;

79-120см, Светло-бурый, влажный, глинистый, бесструктурный, бурно вскипает от HCl, слабо-уплотнен.

Анализ гранулометрического состава почв мониторинговой площадки №24 показал, что мелкие луговые солонцы обладают тяжелым составом. Содержание физической глины в солонцовом горизонте достигает 62,01 и 64,29% (Таблица 93).

Таблица 93 – Гранулометрический состав мелких луговых солонцов

№ разрез а	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ.глин а
			1,0 -0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	< 0,01
24	0-10	8,50	4,481	5,027	28,415	13,115	16,612	32,350	62,077
	20-30	3,56	3,837	6,159	25,715	14,102	24,886	25,301	64,289
	40-50	3,66	3,633	5,024	20,345	11,625	26,157	33,216	70,999
	70-80	3,56	3,567	21,775	11,613	10,369	18,664	34,011	63,044
	90-100	3,52	6,198	4,664	18,242	22,803	15,755	32,338	70,896

Если сравнивать с предыдущими почвами, то луговые мелкие солонцы мониторинговой площадки №24 в Сандыктауском районе Акмолинской области характеризуются высоким уровнем гумуса, которое в верхних горизонтах соответственно составила 5,03 и 4,66% (Таблица 94).

Таблица 94 – Химический состав мелких луговых солонцов

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
24	0-10	5,03	0,336	53,2	62	1000	8,24
	20-30	4,66	0,322	39,2	6	260	8,22
	40-50	-	-	-	-	-	8,45
	70-80	-	-	-	-	-	8,34
	90-100	-	-	-	-	-	8,34

Мелкие луговые солонцы мониторинговой площадки №24 являются практически не засоленными. Так как содержание солей в первом полуметре варьирует от 0,090 до 0,143% (Таблица 95). У этих почв практически отсутствуют нормальные карбонаты.

Таблица 95 - Ионный состав водной вытяжки мелких луговых солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
24	0-10	0,109	0,60	0,00	0,04	0,90	0,47	0,75	0,16	0,16
			0,037	0,000	0,001	0,043	0,009	0,009	0,004	0,006
	20-30	0,090	0,56	0,00	0,11	0,65	0,28	0,84	0,17	0,02
			0,034	0,000	0,004	0,031	0,006	0,01	0,004	0,001
	40-50	0,143	0,64	0,00	0,11	1,40	0,19	1,50	0,44	0,02
			0,039	0,000	0,004	0,067	0,004	0,018	0,01	0,001
	70-80	0,179	0,64	0,04	0,85	1,30	0,47	1,41	0,89	0,02
			0,039	0,001	0,03	0,062	0,009	0,017	0,021	0,001
	90-100	0,205	0,52	0,00	0,96	1,79	0,37	1,97	0,91	0,02
			0,032	0,000	0,034	0,086	0,007	0,024	0,021	0,001

Почвы мониторинговой площадки №24 Сандыктауского района Акмолинской области характеризуются магниевой солонцовостью. Это обусловлено высоким содержанием поглощенного магния, которое в солонцовом и надсолонцовом горизонтах составило 44,2 и 22,3% от суммы ЕКО (Таблица 96).

Таблица 96 – Состав поглощенных оснований солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/100гр.почвы				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
24	0-10	24,88	7,46	0,09	1,06	33,49
		74,3	22,27	0,27	3,16	
	20-30	26,87	21,39	0,03	0,07	48,36
		55,56	44,2	0,1	0,14	
	40-50	24,88	18,41	0,71	0,07	44,07
		56,46	41,77	1,61	0,16	
	70-80	25,37	20,4	1,68	0,07	47,52
		53,39	42,93	3,53	0,15	
	90-100	19,4	11,44	1,60	0,07	32,51
		59,67	35,19	4,92	0,22	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проектное покрытие растительностью на этом участке составляет 85% от общей площади. Тип пастбищ – злаково-разнотравный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из пырея - 30%, бескильницы - 16%, костреца –15%, тысячелистника – 10%, полыни – 10%, горца птичьего – 10% и типчака – 9% от площади. Урожайность пастбищной массы составляет 17,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №24 – N 52°19'23,4''; E 068°36'40,1''.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,63%, жира – 3,93%, клетчатки – 32,72%, БЭФ -33,42% и золы – 10,14%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,50 на килограмм корма, а обменная энергия – 6,91 МДж.

Мониторинговая площадка № 25 расположена в Зерендинском районе Акмолинской области от автомобильной трассы Атбасар – Кокшетау к западу в 800 м и от поселка Айдарлы на юго-восток в 600 м (Рисунок 27). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – желтовато–светло-серый, водный режим – атмосферный. Координаты N 53° 046' 727", E 069° 140' 717".

0-9см, Темно-серый, влажный, зернисто-комковатый, суглинистый, слабо-уплотнен, много корней, не вскипает от HCl, переход резкий по плотности;

10-21см, Темно-бурый, свежий, столбчато-призматический, плотный, тяжелый суглинок, корешки, не вскипает от HCl, переход постепенный;

22-43см, Светлее предыдущего, свежий, комковатый, суглинистый, мелкие корешки, не вскипает от HCl, переход заметный;

44-78см, Светло-бурый с белесыми прожилками, свежий, бесструктурный, суглинистый, мелкий песок, плотный, не вскипает от HCl;

79-120см, Коричневый, свежий, бесструктурный, прожилки солей и пятна карбонатов, суглинистый, плотный, бурно вскипает от HCl.



А



Б

Рисунок 27 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

Мелкие солонцы мониторинговой площадки №25 характеризуются тяжелым гранулометрическим составом, поскольку содержание физической глины в слое 10-20 см составляет 56,4% (Таблица 97).

Таблица 97 – Гранулометрический состав мелких солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	< 0,01
25	0-9	3,52	7,898	11,671	29,022	13,267	18,657	19,486	51,410
	10-20	3,60	5,207	8,071	30,290	13,278	18,257	24,896	56,432
	30-40	3,52	9,660	10,323	25,290	14,925	19,486	20,315	54,726
	50-60	3,52	19,196	14,055	48,093	7,048	6,633	4,975	18,657
	90-100	3,32	19,963	41,560	9,930	2,482	21,101	4,965	28,548

Из данных химического состава мелких солонцов мониторинговой площадки №25 Зерендинского района Акмолинской области следует, что они являются малогумусными. В них содержание гумуса составляет 4,22% в надсолонцовом гумусном и 3,93% в собственно солонцовом горизонтах (Таблица 98).

Таблица 98 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
25	0-9	4,22	0,280	61,6	70	990	6,88
	10-20	3,93	0,238	25,2	16	330	7,86
	30-40	-	-	-	-	-	8,50
	50-60	-	-	-	-	-	8,33
	90-100	-	-	-	-	-	8,19

Изучение солевого состава мелких солонцов мониторинговой площадки № 25 показало, что их поверхностные горизонты (0-9 и 10-20см) практически не засоленные (0,083 и 0,106%). Однако глубже вышеуказанных горизонтов засоленность почвы увеличивается до 0,909% (Таблица 99).

Таблица 99 - Солевой состав мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
25	0-9	0,106	0,24	0,00	0,00	1,27	0,37	0,56	0,39	0,18
			0,015	0,000	0,000	0,061	0,007	0,007	0,009	0,007
	10-20	0,083	0,52	0,16	0,00	0,60	0,19	0,28	0,62	0,03
			0,032	0,005	0,000	0,029	0,004	0,003	0,014	0,001
	30-40	0,264	0,72	0,00	2,07	1,28	0,47	0,66	2,91	0,03
			0,044	0,000	0,073	0,061	0,009	0,008	0,067	0,001
	50-60	0,909	0,44	0,00	3,66	9,93	5,05	3,00	5,95	0,03
			0,027	0,000	0,130	0,477	0,101	0,036	0,137	0,001
	90-100	0,813	0,36	0,00	2,70	9,11	3,93	2,25	5,09	0,90
			0,022	0,000	0,096	0,438	0,079	0,027	0,117	0,035

Таблица 100 – Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/100гр.почвы				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
25	0-9	21,39	10,95	0,03	1,17	33,54
		63,77	32,65	0,09	3,49	
	10-20	24,38	11,44	1,29	0,07	37,18
		65,57	30,77	3,47	0,19	
	30-40	21,89	11,44	2,80	0,07	36,20
		60,47	31,60	7,73	0,2	
	50-60	10,95	22,89	1,68	0,07	35,59
		30,77	64,31	4,72	0,2	
	90-100	11,44	21,89	1,94	0,07	35,34
		32,37	61,94	5,49	0,2	

Как и почвы предыдущей точки, мелкие солонцы мониторингового участка № 25 тоже характеризуются магниевой солонцоватостью. Среди катионов ее доля в верхних горизонтах варьирует от 30,77 до 32,65% от суммы поглощенных оснований (Таблица 100).

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 75% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-типчаковый пастбища. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 70%, типчака – 20% и пырея – 10% от площади. Также встречается в единичном экземпляре мортук, лапчатка, гулявник. Урожайность пастбищной массы составляет 8,5 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №25 – N 53°02'48,4''; E 069°08'26,5''.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 15,81%, жира – 4,41%, клетчатки – 30,22%, БЭФ -34,46% и золы – 11,32%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,58 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,51 МДж.

Мониторинговая площадка № 26 расположена в Бурабайском районе Акмолинской области и расположена от автомобильной трассы Кокшетау - Астана в 600м к северу-востоку и от поселка Кенесары в 500 м к северу (Рисунок 28). Тип почвы – чернозем южный солонцеватый, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – зеленый, водный режим – атмосферный. Координаты N 53° 116' 890", E 069° 859' 629".



А



Б

Рисунок 28 – Строение профиля (А) солонцеватых солончаковатых южных черноземов и состояние поверхности (Б)

0-6см, Темно-серый, влажный, суглинистый, зернисто-комковатый, рыхлый, обилие корней, вскипает от HCl, переход ясный по плотности;

7-21см, Темно-бурый, влажный, тяжелый суглинок, столбчатый, плотный, корешки, вскипает от HCl, переход заметный по цвету;

22-37см, Темнокоричневый, влажный, тяжелый суглинок, уплотнен, комковатый, отмечается отдельные пятна карбонатов, единичные корешки, вскипает от HCl, переход ясный;

38-66см, Бурый, влажный, тяжелый суглинок, уплотнен, бесструктурный, обилие пятна карбонатов, бурно вскипает от HCl, переход ясный;

67-120см, Темно-коричневый, влажный, тяжелый суглинок, уплотнен, бесструктурный, вкрапины карбонатов, бурно вскипает от HCl.

Из данных фракции мелких солонцов мониторинговой площадки № 26 видно, что они обладают тяжелым составом солонцового горизонта, где содержание физической глины равняется 38,5 и 32,4% (Таблица 101).

Таблица 101 – Гранулометрический состав мелких солонцов

Место отбора	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
26	0-6	3,42	9,236	14,144	38,103	18,223	12,011	8,283	38,517
	10-20	3,60	5,041	23,174	39,419	10,373	13,278	8,714	32,365
	25-35	3,60	10,809	27,780	34,855	11,618	9,544	5,394	26,556
	50-60	3,44	4,805	26,429	21,955	17,813	20,713	8,285	46,810
	80-90	3,14	5,369	18,645	42,123	14,454	13,215	6,195	33,863

Из данных химического состава солонцеватых солончаковатых южных черноземов мониторинговой площадки № 26 Бурабайского района Акмолинской области, следует, что эти почвы являются слабогумусированными. Об этом свидетельствует содержание гумуса в гумусовом горизонте, которое составляет 3,51% (Таблица 102). С глубиной отмеченное значение уменьшается сперва до 2,21%, а затем до 1,52%.

Таблица 102 – Химический состав солонцеватых солончаковатых южных черноземов

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
26	0-6	3,51	0,238	95,2	66	1000	8,29
	10-20	2,21	0,210	44,8	10	240	8,14
	25-35	1,52	0,196	25,2	8	170	8,27
	50-60	-	-	-	-	-	8,21
	80-90	-	-	-	-	-	8,19

Из данных содержания водорастворимых солей солонцеватых солончаковатых южных черноземов мониторинговой площадки № 26 следует, что эти почвы поверхностно слабо- и сильнозасолены. В верхних слоях почвы содержание солей составляет 0,170 и 0,789% (Таблица 103). С 25 до 90см концентрация солей варьирует от 1,118 до 1,610%.

Таблица 103 - Солевой состав солонцеватых солончаковатых южных черноземов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
26	0-6	0,170	0,52	0,00	0,33	1,59	0,65	0,66	0,92	0,20
			0,032	0,000	0,012	0,076	0,013	0,008	0,021	0,008
	10-20	0,789	0,52	0,00	3,29	8,25	4,21	1,88	5,95	0,03
			0,032	0,000	0,117	0,396	0,084	0,023	0,137	0,001
	25-35	1,118	0,44	0,00	4,10	12,59	6,64	3,09	7,37	0,03
			0,027	0,000	0,145	0,604	0,133	0,038	0,17	0,001
	50-60	1,610	0,48	0,00	6,83	17,45	7,01	4,50	13,22	0,03
			0,029	0,000	0,242	0,838	0,140	0,055	0,304	0,001
	80-90	1,506	0,48	0,00	7,76	15,2	6,73	4,41	12,27	0,03
			0,029	0,000	0,275	0,730	0,135	0,054	0,282	0,001

Южные черноземы мониторинговой площадки № 26 обладают не только солончаковатостью, но и средней солонцеватостью. Поскольку последнее показывает доля поглощенного натрия, которое в солонцовом горизонте составляет 12,01% от суммы поглощенных оснований (Таблица 104).

Таблица 104 – Состав поглощенных оснований солонцеватых солончаковатых южных черноземов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/100гр.почвы				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Каля	
26	0-6	25,37	6,97	1,31	2,01	35,66
		71,14	19,55	3,67	5,64	
	10-20	34,33	10,95	6,19	0,06	51,53
		66,62	21,25	12,01	0,12	
	25-35	12,94	19,9	2,07	0,06	34,97
		37,0	56,90	5,9	0,2	
	50-60	14,43	19,9	3,21	0,06	37,60
		38,38	52,92	8,54	0,16	
	80-90	15,42	18,41	3,59	0,06	37,48
		41,14	49,12	9,58	0,16	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проектное покрытие растительностью на этом участке составляет 70% от общей площади. Тип пастбищ – пырейно-лебедово-типчаковый. Ботанический

состав растений на этом участке состоит из пырея – 70%, лебеды – 15%, типчака – 10% и клоповника – 5% от площади. Также встречается в единичном экземпляре волоснец ситниковый. Урожайность пастбищной массы составляет 9,0 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №26 – N 53°07'00,2''; E 069°51'20,9''.

Исследования проведенные по изучению химического состава корма на солонцеватых солончаковатых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 12,13%, жира – 5,44%, клетчатки – 33,00%, БЭФ -37,96% и золы – 8,73%. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,54 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,49 МДж.

Мониторинговая площадка № 27 расположена в Енбекшилском районе Акмолинской области и находится от автомобильной трассы города Макинск – Аксу на северо-запад в 400 м и от поселка Бирсуат к югу в 10 км (Рисунок 29). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Координаты N 52° 66' 836", E 070° 861' 389".



А



Б

Рисунок 29 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-6см, Темно-серый, сухой, зернисто-комковатый, суглинистый, слабоуплотнен, обилие корней, не вскипает от HCl, переход резкий по плотности;

7-22см, Темно-бурый, влажный, тяжелый суглинок, плотный, ореховато-комковатый, корешки, не вскипает от HCl, переход заметный по цвету;

22-41см, Темнокоричневый, влажный, глинистый, комковатый, единичные пятна карбонатов, вскипает от HCl, единичные мелкие корни, переход постепенный;

42-59см, Коричневый, влажный, глинистый, бесструктурный, пятна карбонатов, бурно вскипает от HCl, переход постепенный, уплотнен;

60-120см, Светлее предыдущего, влажный, глинистый, бесструктурный, уплотнен, бурно вскипает от HCl.

Данные гранулометрического состава мелких солонцов мониторинговой площадки № 27 показали, что они обладают тяжелым составом, особенно в солонцовом горизонте. Здесь содержание физической глины равна 65,5% (Таблица 105).

Таблица 105 – Гранулометрический состав мелких солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0 -0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
27	0-6	3,64	12,848	22,395	22,001	13,699	17,850	11,208	42,756
	10-20	1,64	10,960	4,860	18,707	13,827	24,400	27,247	65,474
	30-40	3,50	7,088	4,207	62,176	20,725	3,731	2,073	26,528
	45-55	3,26	7,608	6,802	72,359	9,097	1,240	2,894	13,231
	80-90	3,16	6,939	3,015	21,066	9,500	43,784	15,696	68,980

В химическом составе мелких солонцов мониторинговой площадки № 27 Енбекшилского района Акмолинской области видно, что содержание гумуса в маломощном гумусовом горизонте составляет 3,11%, а в подгумусовом 1,33% (Таблица 106). Особенность изучаемых почв также заключается в щелочности почвенной среды (рН 8,89-9,03) начиная уже с солонцового горизонта.

Таблица 106 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
27	0-6	3,11	0,182	64,4	50	770	7,56
	10-20	1,33	0,112	47,6	2	350	8,89
	30-40	-	-	-	-	-	8,57
	45-55	-	-	-	-	-	8,61
	80-90	-	-	-	-	-	9,03

Изучение содержания водорастворимых солей мелких солонцов мониторинговой площадки №27 показало, что они в маломощном гумусовом горизонте слабозасолены (сумма солей 0,197%). Тогда как в нижележащем

горизонте значение показателя вырастает до 0,536%, что говорит о средней засоленности (0,536%). Еще глубже концентрация солей возрастает до 1,4% (Таблица 107).

Таблица 107 - Солевой состав мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
27	0-6	0,197	0,64	0,16	0,26	1,86	0,09	0,56	1,96	0,14
			0,039	0,005	0,009	0,089	0,002	0,007	0,045	0,005
	10-20	0,536	1,20	0,24	2,11	4,55	0,47	0,94	6,42	0,03
			0,073	0,007	0,075	0,218	0,009	0,011	0,148	0,001
	30-40	1,173	0,56	0,04	2,29	14,49	4,39	2,16	10,76	0,03
			0,034	0,001	0,081	0,695	0,088	0,026	0,247	0,001
	45-55	1,379	0,48	0,04	2,03	17,65	6,55	1,31	12,27	0,03
			0,029	0,001	0,072	0,847	0,131	0,016	0,282	0,001
	80-90	0,702	1,04	0,24	2,29	6,88	0,28	0,66	9,24	0,03
			0,063	0,007	0,081	0,330	0,006	0,008	0,213	0,001

Почвы мониторинговой площадки №27 Енбекшилского района Акмолинской области являются солонцами. В них доля поглощенного натрия и магния в слое 10-20см достигает 19,36 и 45,47% соответственно (Таблица 108).

Таблица 108 – Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/100гр.почвы				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
27	0-6	13,43	8,46	1,41	1,08	24,38
		55,09	34,7	5,78	4,43	
	10-20	9,95	12,94	5,51	0,06	28,46
		34,96	45,47	19,36	0,21	
	30-40	14,43	9,45	2,81	0,06	26,75
		53,94	35,33	10,51	0,22	
	45-55	14,43	8,46	2,82	0,01	25,72
		56,10	32,9	10,96	0,04	
	80-90	8,46	10,45	19,27	0,06	38,24
		22,12	27,33	50,39	0,16	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проектное покрытие растительностью на этом участке составляет 55% от общей площади. Тип пастбищ – изенев-попынный с участием донника. Ботанический состав растений на этом участке состоит из изеня – 70%, попыны – 20% и донника – 10% от площади. Также встречается в единичном экземпляре ковыль, щавель конский, лебеда, попынь горький, скерда, одуванчик и кермек. Урожайность пастбищной массы составляет 7,6 ц/га.

Координаты границ контура точки исследования №27 – N 52°40'04,0''; E 070°51'40,4''.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 15,53%, жира – 5,62%, клетчатки – 31,60%, БЭФ -34,39% и золы – 9,92%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,56 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,89 МДж.

Мониторинговая площадка № 28 расположена в Аккольском районе Акмолинской области и находится от автомобильной трассы города Макинск – Аксу в 1 км на запад и от поселка Кырыкудук в 400 м к востоку (Рисунок 30). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Координаты N52°51'532", E071°651'485".



А



Б

Рисунок 30 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-7см, Темно-серый, сухой, зернисто-комковатый, суглинистый, рыхлый, обилие корешков, не вскипает от HCl, переход заметный по цвету;

8-22см, Темно-бурый, сухой, ореховато-столбчатый, тяжелый суглинок, плотный, корни, не вскипает от HCl, переход заметный по цвету;

23-38см, Светло-коричневой, сухой, комковатый, плотный, единичные пятна карбонатов, вскипает от HCl, глинистый, переход постепенный;

39-58см, Коричневый, свежий, бесструктурный, плотный, глинистый, пятна карбонатов и отдельные друзы гипса, бурно вскипает от HCl, переход постепенный;

59-120см, Темнее предыдущего, влажный, бесструктурный, уплотненный, глинистый, пятна карбонатов, обилие друзы гипса, бурно вскипает от HCl.

Анализ фракции мелких солонцов мониторинговой площадки № 28 показал, что указанные почвы являются тяжелосуглинистыми. Об этом свидетельствует содержание физической глины, которое в солонцовом горизонте достигает 36,9% (Таблица 109).

Таблица 109 – Гранулометрический состав мелких солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % H ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
28	0-7	1,46	21,514	32,616	20,702	8,119	9,336	7,713	25,167
	10-20	1,60	16,850	19,736	26,423	10,569	16,667	9,756	36,992
	25-35	1,62	13,661	19,252	8,538	10,978	22,769	24,802	58,548
	40-50	1,36	16,342	24,858	6,083	8,921	28,792	15,004	52,717
	80-90	1,50	18,071	6,686	40,203	12,995	0,812	2,437	16,244

Химический состав солонцов мелких мониторинговой площадки № 28 Аккольского района Акмолинской области показал, что они сравнительно высоко обогащены органическим веществом в поверхностном горизонте, где содержание гумуса составило 4,78% (Таблица 110).

Таблица 110 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
28	0-7	4,78	0,308	75,6	110	870	8,21
	10-20	2,36	0,210	36,4	6	600	8,90
	25-35	0,92	0,084	47,6	2	240	9,25
	40-50	-	-	-	-	-	8,99
	80-90	-	-	-	-	-	8,59

Данные ионного состава и содержания солей мелких солонцов мониторинговой площадки №28 показали, что они слабозасолены с поверхности до глубины 40см. В отмеченном промежутке концентрация солей изменяется от 0,084 до 0,158% (Таблица 111). Здесь следует учесть тот факт, что по мере углубления вниз степень засоления мелких солонцов возрастает до интенсивной (0,877%).

Таблица 111 - Солевой состав мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
28	0-7	0,106	0,36	0,00	0,00	1,10	0,37	0,47	0,37	0,25
			0,022	0,000	0,000	0,053	0,007	0,006	0,009	0,010
	10-20	0,084	0,44	0,00	0,00	0,70	0,19	0,19	0,73	0,03
			0,027	0,000	0,000	0,034	0,004	0,002	0,017	0,001
	25-35	0,158	1,56	0,24	0,00	0,45	0,28	0,38	1,32	0,03
			0,095	0,007	0,000	0,021	0,006	0,005	0,030	0,001
	40-50	0,426	0,84	0,16	0,78	4,53	0,28	1,03	4,81	0,03
			0,051	0,005	0,028	0,218	0,006	0,013	0,111	0,001
	80-90	0,877	0,52	0,08	1,96	10,44	4,68	0,84	7,37	0,03
			0,032	0,002	0,069	0,501	0,094	0,010	0,170	0,001

Мелкие солонцы мониторинговой площадки № 28 Аккольского района Акмолинской области характеризуются высоким содержанием поглощенного магния и натрия. Причем существенная их доля наблюдается в слое 25-35см и составляет 46,46 и 21,82% (Таблица 112).

Таблица 112 – Состав поглощенных оснований мелких солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/100гр.почвы				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
28	0-7	18,91	4,48	0,96	2,36	26,71
		70,8	16,77	3,59	8,84	
	10-20	15,92	10,45	3,03	0,89	30,29
		52,56	34,5	10,0	2,94	
	25-35	9,45	13,93	6,54	0,06	29,98
		31,52	46,46	21,82	0,2	
	40-50	10,45	9,95	8,69	0,06	29,15
		35,85	34,13	29,81	0,21	
	80-90	14,43	7,96	11,35	0,06	33,80
		42,69	23,55	33,58	0,18	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 75% от общей площади. Тип пастбищ –полынно-типчаково-пырейный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 60%, пырея - 35% и типчака – 5% от площади. Также встречается в единичном экземпляре икотник, житняк, клоповник и чертополох. Урожайность пастбищной массы составляет 7,5 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №28 – N 52°30'41,7''; E 071°39'05,4''.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 13,11%, жира – 7,42%, клетчатки – 30,93%, БЭФ -33,50% и золы – 11,92%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности

растений составляет – 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,62 МДж.

Мониторинговая площадка № 29 расположена в Ерментауском районе Акмолинской области и находится от автомобильной трассы к югу в 200 м грейдерной трассы Бестобе – Селети и от поселка Селети на север в 12 км (Рисунок 31). Тип почвы – солонец корковый, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – серовато-зеленоватый, водный режим – атмосферный. Координаты N 52° 223' 521", E 072° 742' 756".



А



Б

Рисунок 31 – Строение профиля (А) солонцов корковых и состояние поверхности (Б)

0-4см, Темно-серый, сухой, пылевато-комковатый, рыхлый, суглинистый, корни растений, вскипает от HCl, отмечается отдельные крупный щебень, поверхность почвы щебнистая, переход ясный;

5-18см, Темно-серый, сухой, ореховато-столбчатый, суглинистая, плотный, корни растений, вскипает от HCl, отдельные пятна карбонатов, встречается щебень, переход ясный по цвету;

19-35см, Светло-коричневый, свежий, комковатый, суглинистый, уплотнен, отдельные виды корней, встречается пятна карбонатов, отдельные скопление друз гипса, вскипает от HCl, переход постепенный;

36-65см, Светлее предыдущего, свежий, бесструктурный, суглинистый, уплотнен, бурно вскипает от HCl, крупные пятна карбонатов и друз гипса, переход постепенный;

66-120см, Коричневый, свежий, бесструктурный, уплотнен, глинистый, бурно вскипает от HCl, скопление друз гипса и отдельные пятна карбонатов.

Корковые солонцы мониторинговой площадки №29 отличаются легко- и среднесуглинистым гранулометрическим составом. Об этом свидетельствует содержание физической глины, которое в солонцовом слое достигает 23,5% (Таблица 113).

Таблица 113 – Гранулометрический состав корковых солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % Н ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
29	0-4	2,22	24,443	29,740	13,091	6,545	14,318	11,863	32,727
	5-15	1,38	27,317	36,990	12,168	4,056	10,951	8,518	23,525
	20-30	2,88	31,734	25,021	30,066	2,471	5,354	5,354	13,180
	40-50	2,06	44,456	10,619	17,153	12,252	13,886	1,634	27,772
	80-90	3,12	36,705	12,097	29,315	14,864	4,129	2,890	21,883

Данные химического состава корковых солонцов мониторинговой площадки №29 Ерментауского района Акмолинской области показали низкое содержание гумуса в поверхностных горизонтах, всего 1,81 и 1,17% соответственно (Таблица 114). Эти почвы также характеризуются очень высокой и высокой щелочностью почвенной среды (рН 9,15-8,42) на протяжении всего изученного профиля.

Таблица 114 – Химический состав солонцов корковых

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			рН
				Азота	Фосфора	Калия	
29	0-4	1,81	0,14	25,2	30	410	9,15
	5-15	1,17	0,14	39,2	6	80	8,79
	20-30	0,90	0,08	33,6	6	170	8,52
	40-50	-	-	-	-	-	8,61
	80-90	-	-	-	-	-	8,42

В почвенном растворе корковых солонцов мониторинговой площадки № 29 воднорастворимые соли в заметном количестве (0,295%) присутствуют начиная с солонцового горизонта (5-15см). Максимум солей содержится на глубине 20-30см, где она достигает 1,116% (Таблица 115).

Таблица 115 - Солевой состав корковых солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в CO ₃ ²⁻						
29	0-4	0,095	0,56	0,04	0,07	0,66	0,09	0,28	0,89	0,03
			0,034	0,001	0,003	0,031	0,002	0,003	0,02	0,001
	5-15	0,295	0,40	0,00	0,96	2,99	0,65	0,47	3,20	0,03
			0,024	0,000	0,034	0,143	0,013	0,006	0,074	0,001
	20-30	1,116	0,36	0,00	6,83	10,68	6,73	4,78	6,33	0,03
			0,022	0,000	0,242	0,512	0,135	0,058	0,146	0,001
	40-50	0,799	0,28	0,00	6,65	5,86	4,77	1,41	6,58	0,03
			0,017	0,000	0,236	0,281	0,095	0,017	0,151	0,001
	80-90	0,921	0,28	0,00	6,10	8,30	6,17	2,81	5,66	0,03
			0,017	0,000	0,216	0,398	0,123	0,034	0,13	0,001

Изучение состава поглощенных оснований корковых солонцов мониторинговой площадки №29 Ерментауского района Акмолинской области показало, что они обладают магниевой солонцовостью. Однако, доля поглощенного натрия тоже высокое. Если доля поглощенного магния в слое 5-15см достигает 31,7%, то поглощенного натрия – 9,83% (Таблица 116).

Таблица 116 – Состав поглощенных оснований корковых солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
29	0-4	11,44	4,98	2,01	0,81	19,24
		59,46	25,88	10,45	4,21	
	5-15	10,95	5,97	1,85	0,06	18,83
		58,15	31,7	9,83	0,32	
	20-30	13,93	14,43	2,55	0,05	30,96
		44,99	46,61	8,24	0,16	
	40-50	12,94	10,95	2,84	0,03	26,76
		48,36	40,92	10,61	0,11	
	80-90	15,92	9,95	1,02	0,07	26,96
		59,05	36,91	3,78	0,26	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 65% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-типчаково-ковыльный. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 70%, ковыля – 15%, типчака - 10%, и тонконога – 5% от площади. Также встречается в единичном экземпляре житняк, гвоздика, люцерна желтая и кермек. Урожайность пастбищной массы составляет 6,6 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №29 – N 52°13'24,7''; E 072°44'34,1''.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 14,13%, жира –

6,93%, клетчатки – 33,41%, БЭФ -33,46% и золы – 9,13%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,75 МДж.

Мониторинговая площадка № 30 также расположена в Ерементавском районе Акмолинской области и находится от автомобильной трассы Астана – Павлодар в 400 м и от города Ерементау в 25 км к северо-востоку (Рисунок 32). Тип почвы – солонец мелкий, рельеф – равнинный, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Координаты N 51° 683' 408", E 073° 408' 963".



А



Б

Рисунок 32 – Строение профиля (А) солонцов мелких и состояние поверхности (Б)

0-9см, Темно-серый, сухой, зернисто-комковатый, суглинистый, рыхлый, пронизан корнями, не вскипает от HCl, переход резкий по плотности;

10-21см, Серовато-бурый, сухой, призмовидно-столбчатый, есть скопление солей, плотный, тяжелый суглинок, не вскипает от HCl, пронизан корнями, переход заметный по цвету;

22-36см, Темнокоричневый с явно выраженной языковатостью гумусового горизонта, свежий, комковатый, суглинистый, вскипает от HCl, вкрапление карбонатов, уплотнен, переход постепенный;

37-65см, Коричневый, влажный, бесструктурный, слабо-уплотнен, глинистый, пятна карбонатов, вскипает от HCl, переход постепенный;

66-120см, Светло-коричневый, влажный, бесструктурный, глинистый, слабо-уплотнен, карбонаты и друзы гипса, встречается песок и щебень.

Данные гранулометрического состава мелких солонцов мониторинговой площадки № 30 показали, что они тяжелосуглинисты в первой половине

профиля. В верхних горизонтах содержание физической глины равна 43,3 и 50,1% (Таблица 117).

Таблица 117 – Гранулометрический состав мелких солонцов

№ разреза	Глубина образца, см	А.С.Н % Н ₂ O	Содержание фракции в % на абсолютную сухую почву						
			Размеры фракции в мм						
			Песок		Пыль			Ил	Физ. глина
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
30	0-9	4,82	19,500	13,259	23,955	11,767	21,433	10,086	43,286
	10-20	3,40	19,752	9,441	20,704	13,665	25,259	11,180	50,104
	25-35	3,70	17,217	5,109	19,938	9,138	40,291	8,307	57,736
	50-60	3,68	16,445	2,575	15,365	19,934	40,698	4,983	65,615
	80-90	3,70	20,104	13,853	57,736	3,323	1,661	3,323	8,307

Химический состав мелких солонцов мониторинговой площадки № 30 Ерементausкого района Акмолинской области демонстрирует сравнительной высокий гумус (5,09%) в маломощном гумусовом горизонте (Таблица 118).

Таблица 118 – Химический состав солонцов мелких

Точка №	Глубина, см	Виды анализа					
		Общий гумус, %	Валовой азот, %	Подвижные формы, мг/кг			pH
				Азота	Фосфора	Калия	
30	0-9	5,09	0,294	44,8	20	810	8,26
	10-20	3,20	0,238	33,6	4	420	8,57
	25-35	1,00	0,154	19,6	4	190	8,88
	50-60	-	-	-	-	-	8,97
	80-90	-	-	-	-	-	8,79

Таблица 119 – Солевой состав мелких солонцов, мг-экв/%

№ разреза	Глубина образца, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
			Общая в НСО ₃ ⁻	От нормальных карбонатов в СО ₃ ²⁻						
30	0-9	0,132	0,48	0,00	0,11	1,26	0,28	0,47	1,00	0,11
			0,029	0,000	0,004	0,061	0,006	0,006	0,023	0,004
	10-20	0,758	0,48	0,00	1,33	9,33	3,27	1,22	6,61	0,04
			0,029	0,000	0,047	0,448	0,065	0,015	0,152	0,002
	25-35	1,782	0,52	0,04	4,40	21,39	2,81	2,72	20,76	0,03
			0,032	0,001	0,156	1,027	0,056	0,033	0,477	0,001
	50-60	1,338	0,48	0,08	6,28	13,40	2,71	1,22	16,2	0,03
			0,029	0,002	0,223	0,643	0,054	0,015	0,373	0,001
	80-90	1,736	0,40	0,04	12,19	14,61	6,92	2,53	17,72	0,03
			0,024	0,001	0,432	0,701	0,138	0,031	0,408	0,001

Изучение солевого состава почвенного раствора мелких солонцов мониторинговой площадки № 30 показало, что они засолены с глубины 10см до 90см. Резкий рост содержания солей до 1,78% наблюдается в толще от 25 до 90см (Таблица 119).

Мелкие солонцы мониторинговой площадки №30 характеризуются осолонцованностью по всему профилю. Особенно она проявляется начиная с 25 до 60см, где доля поглощенного натрия и магния составляет соответственно 24,73-45,39% и 33,28-37,45% от суммы поглощенных оснований (Таблица 120).

Таблица 120 – Состав поглощенных оснований солонцов

Точка №	Глубина образца, см	Поглощенные основания в мг-экв/%				ЕКО, мг-экв на 100г почвы
		Кальция	Магния	Натрия	Калия	
30	0-9	19,4	6,47	1,75	1,27	28,89
		67,15	22,39	6,06	4,4	
	10-20	25,87	11,44	5,13	0,17	42,61
		60,71	26,85	12,04	0,4	
	25-35	19,4	15,42	11,46	0,06	46,34
		41,86	33,28	24,73	0,13	
	50-60	7,46	16,42	19,9	0,06	43,84
		17,02	37,45	45,39	0,14	
	80-90	16,42	6,97	3,57	0,08	27,04
		60,72	25,78	13,20	0,3	

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Проективное покрытие растительностью на этом участке составляет 65% от общей площади. Тип пастбищ –полынно-типчаково-солянковый. Ботанический состав растений на этом участке состоит из полыни – 60%, типчака – 30% и солянки – 10% от площади. Также встречается в единичном экземпляре бескильница, нанея, тонконог, бурачок. Урожайность пастбищной массы составляет 7,3 ц/га. Координаты границ контура точки исследования №30 –N 51°41'00,2''; E 073°24'31,7''.

Исследования проведенные по изучению химического состава корма на солонцовых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 12,52%, жира – 6,24%, клетчатки –32,74%, БЭФ -35,53% и золы – 9,43%. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет – 0,56 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,75 МДж.

Актюбинская область

Мониторинговая площадка № 31. Почва: Солонец степной глубокий солончаковатый тяжелосуглинистый на суглинке. Расположена в Хромтауском районе Актюбинской области (Рисунок 33). Координаты: N 50,280431°, E 57,736493°. Высота над у.м. = 334 м. Волнистая равнина в пределах пойменная террасы. Растительность разнотравно-ковыльно типчаково- полынная: Полынь сизая sp, Типчак sol, Ковыль sol, Карагана sol,

Тысячелистник sol, Лук sol. Сомкнутость 50 %, Высота 15-30 см. Глубина 65 см. А+В = 55 см. Вскипание с 40 см. Карбонаты – резко очерченные пятна с 55 см. Гипс песок с 55 см. Горизонты А₁ 0-5, АВ 5-18, В₁^{CH} 18-35, В₂^{CH} 35-55, С₁ 55-дно.

0-5 см, Темно-бурый, сероватый, сухой, слабо-уплотнен, сильно-корешковатый, пороховидно-комковатый, среднесуглинистый

5-18 см, Темно-бурый, сухой, уплотнен, с корешками зернисто-комковатый, среднесуглинистый

18-35 см, Темновато-коричнево, сухой, плотный, глыбково-ореховатый, глинистый

35-55 см, Коричневый, сухой, плотный, с единичными корешками глинистый, острореберно-комковатый

55-дно, Неоднородно окрашенный, свежий, плотный, коричневый с белесыми пятнами карбонатов и гипса, бесструктурный, тяжелосуглинистый



Рисунок 33 – Солонец степной глубокий тяжелосуглинистый на суглинке

Таблица 121 – Химические и физико-химические свойства солонцов степных

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	СО ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					рН вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
31	0-5	4,41	0,28	0,32	19,8	6,44	0,4	0,78	27,42	7
	7-17	2,46	0,21	0,19	16,34	7,92	0,13	0,19	24,58	7,24
	21-31	1,94	0,21	0,16	13,37	18,32	2,21	0,21	34,11	8,24
	40-50	1,22	0,112	1,84	8,42	18,32	2,9	0,21	29,85	8,82
	55-65			1,71						8,36

Таблица 122 - Гранулометрический состав солонцов степных

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
31	0-5	7,35	19,94	31,63	9,45	21,36	10,27	41,08
	7-17	6,44	17,22	29,96	10,67	24,63	11,08	46,38
	21-31	4,57	9,41	25,35	12,47	28,26	19,95	60,67
	40-50	4,03	11,66	24,80	10,33	23,56	25,63	59,52
	55-65	4,27	17,26	54,10	18,17	3,72	2,48	24,37

Таблица 123 – Состав водорастворимых солей в солонцах степных, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
31	0-5	0,034	0,015	0,000	0,005	0,005	0,004	0,002	0,001	0,003
			0,24	0,00	0,15	0,1	0,19	0,19	0,04	0,07
	7-17	0,105	0,01	0,000	0,004	0,065	0,009	0,011	0,004	0,002
			0,16	0,00	0,11	1,36	0,47	0,94	0,17	0,05
	21-31	0,17	0,046	0,002	0,005	0,074	0,007	0,013	0,024	0,001
			0,76	0,08	0,15	1,55	0,37	1,03	1,03	0,02
	40-50	0,29	0,051	0,005	0,009	0,147	0,006	0,014	0,063	0,001
			0,84	0,16	0,26	3,06	0,28	1,13	2,73	0,02
	55-65	1,211	0,022	0,000	0,017	0,849	0,137	0,093	0,091	0,002
			0,36	0,00	0,48	17,68	6,83	7,69	3,95	0,06

Профиль мощный (до 65 см), гумусовый горизонт выражен (А+В ≈ 55 см). В верхних горизонтах обменный Na низкий (0,13–0,40 мг-экв/100 г), но резко возрастает в иллювиальной части (до 2,2–2,9) (таблица 121). Доля физической глины увеличивается от 41–46 % в верхах до 60 % в горизонтах В, затем снижается в материнской породе (таблица 122). Засоление наблюдается с 55 см (таблица 123). Это типичный солонец с выраженным натриевым и глинистым максимумом.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнисто-холмистая равнина точка расположена надпойменной террасе, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. На мониторинговом площадке, при изучении биологических показателей растительности выявлено, что проективное покрытие поверхности почв растительностью не превышает 50% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-ковыльно-типчаковый, ботанический состав растений показал, что полынь занимает – 65 %, ковыль – 20 % и типчак – 15 %. В составе травостоя доминантом является полынь, субдоминантами ковыль и типчак, а также отмечается присутствие таких растений как, изень, лук, тысячелистник,

донник и гультемия. При этом урожайность пастбищной массы составила 9,5 ц/га.

Исследования проведенные по изучению химического состава корма на солонцовых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 14,73 %, жира – 5,64 %, клетчатки – 33,26 %, БЭФ – 36,32 % и золы – 9,42 %. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,53 на килограмм корма, а обменная энергия – 6,94 МДж.

Мониторинговая площадка №32. Почва: Каштановая слабосолонцеватая легкосуглинистая на песке. Расположена в Хромтауском районе Актюбинской области (Рисунок 34). Координаты: N 50,254651°, E 57,953029°. Высота над у.м. = 416 м. Волнистая высокая равнина. Растительность разнотравно-полынно-типчакковая: Типчак sp, Полынь sp, Тысячелистник sol, Топконог sol, Смолевка sol, Лапчатка sol, Ковыль sol, Синеголовка sol, Вьюнок полевой sol, Качим. Сомкнутость 60 %. Высота 20-25 см. Глубина 75, А+В = 40 см. Вскипание с 20 см. Карбонаты – видимых не обнаружено. Горизонты А 0-5, АВ 5-20, В₂^{CH} 20-40, С₁ 40-60, С₂ 60-дно

0-5 см, Серовато-бурый, сухой, уплотненный, корешковатый пороховидно-комковатый, легкосуглинистый

5-20 см, Бурый, сероватый, сухой, уплотненный с корешками непрочно-комковатый, легкосуглинистый

20-40 см, Бурый (коричневатый), плотный, сухой, орешковатый, супесчаный

40-60 см, Кремовый песок с кристалликами гипса

60-дно, Чуть темнее предыдущего крупнозернистый песок

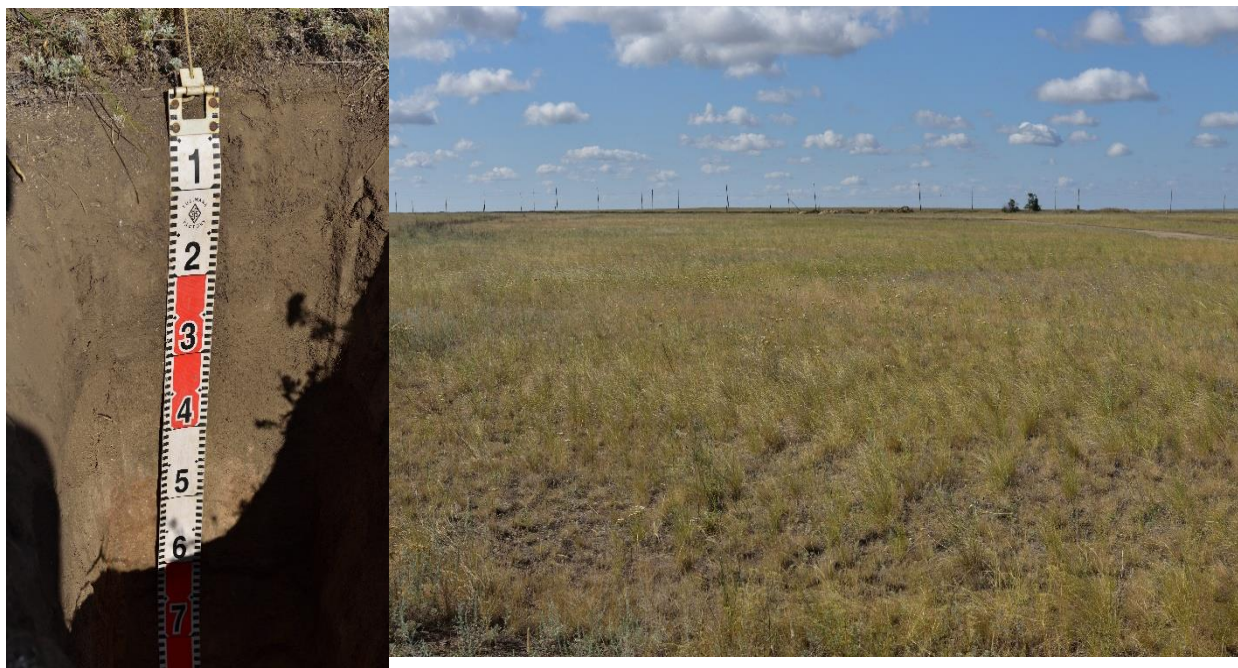


Рисунок 34 – Каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая на песке

Таблица 124 – Химические и физико-химические свойства каштановой слабосолонцеватой почвы

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
32	0-5	4,15	0,224	0,23	11,88	2,48	0,4	0,05	14,81	7,04
	7-17	1,93	0,14	0,16	9,9	2,48	0,4	0,1	12,88	7
	25-35	0,84	0,126	0,16	6,44	0,99	0,4	0,21	8,04	7,12
	45-55	0,51	0,126	0,49	6,93	1,98	0,4	0,21	9,52	7,03
	65-75			0,16						7

Таблица 125 - Гранулометрический состав каштановой слабосолонцеватой почвы

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
32	0-5	60,14	9,60	12,51	4,84	10,49	2,42	17,75
	7-17	70,07	5,74	6,85	3,23	10,88	3,23	17,33
	25-35	71,70	11,42	4,82	1,61	6,83	3,62	12,06
	45-55	66,69	16,43	4,82	2,01	4,02	6,03	12,05
	65-75	68,70	18,05	3,61	0,40	4,82	4,42	9,64

Таблица 126 – Состав водорастворимых солей в каштановой слабосолонцеватой почве, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
32	0-5	0,103	0,01	0,000	0,005	0,064	0,004	0,016	0,001	0,004
			0,16	0,00	0,15	1,33	0,19	1,31	0,04	0,09
	7-17	0,105	0,007	0,000	0,003	0,069	0,007	0,014	0,001	0,004
			0,12	0,00	0,07	1,44	0,37	1,13	0,04	0,09
	25-35	0,016	0,005	0,000	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001
			0,08	0,00	0,11	0,06	0,09	0,09	0,04	0,02
	45-55	0,045	0,01	0,000	0,004	0,021	0,002	0,007	0,001	0,001
			0,16	0,00	0,11	0,44	0,09	0,56	0,04	0,02
	65-75	0,068	0,005	0,000	0,004	0,043	0,004	0,01	0,001	0,001
			0,08	0,00	0,11	0,9	0,19	0,84	0,04	0,02

Содержание гумуса в верхнем горизонте 4,15 %, быстро снижается вниз. Подстиляется песком с гипсом с 40 см. Почва слабощелочная (pH около 7) (Таблица 124). Легкий гранулометрический состав (до 70 % песчаной фракции) (Таблица 125). Обменный Na на всём протяжении профиля стабильно низкий (0,4 мг-экв). вверху физическая глина около 18 %, вниз

уменьшается до 10 %. Почвы практически не засолены (Таблица 126). Солонцеватость слабо выражена в поверхностном горизонте.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – зеленовато-серый, водный режим – атмосферный. Общее проективное покрытие поверхности почвы растительностью составило 55% от общей площади. Тип пастбищ – типчаково-полынно-разнотравный. Ботанический состав растений состоит из типчака – 50%, полыни – 35% и разнотравья – 15%. Кроме них встречается: тысячелистник, лапчатка, синеголовник, ковыль, тонконог, качим и смолевка. Урожайность пастбищной массы составляет 10,5 ц/га

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 13,91 %, жира – 5,82 %, клетчатки – 34,00 %, БЭФ – 35,20 % и золы – 8,52 %. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,60 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,96 МДж.

Мониторинговая площадка № 33. Почва: Солонец лугово-пустынный солончаковый глинистый на тяжелом суглинке. Расположена в Хромтауском районе Актыубинской области (Рисунок 35). Координаты: N 50,297157°, E 58,080788°. Комплексная поверхность, увалисто-волнистая равнина, часть распаханна. Среди посевов подсолнечника проплешины – солонцовые пятна. Растительность полынно-ковыльно-комфоросмовая: Комфоросма sp, сор, Ковыль sp-sol, Бияргун sol, Волос sp, Изень sol, Пармелия sol. Сомкнутость 75-80 %. Высота 10-15 см. Глубина 70 см. А+В = 30 см. Вскипание 15 см. Гипс с 50 песок. Карбонаты – с 30 до 50 см белесые пятна. Горизонты A_1^{CH} 0-5, B_1^{CH} 5-15, B_2 15-30, C_1^K 30-50, C_2 50-дно.



Рисунок 35 – Солонец лугово-пустынный солончаковых глинистый на тяжелом суглинке

0-5 см, Светловато-серый, корешковатый, сухой, плотный, комковато-орешковатый, глинистый

5-15 см, Коричневый, сухой, очень плотный, ореховатый, глинистый

15-30 см, Серовато-ярко коричневый, свежий, плотный, пояснокмковатый, тяжелосуглинистый

30-50 см, Ярко коричневый, свежий, уплотненный, тяжелосуглинистый

50-дно, Красновато-коричневый, свежий, уплотненный с гипсовыми включениями, тяжелосуглинистый.

Таблица 127 – Химические и физико-химические свойства солонцов лугово-пустынных солончаковых

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
33	0-5	3,16	0,238	0,16	17,33	6,44	1,63	0,36	25,76	7,52
	5-15	2,35	0,21	0,16	20,3	12,38	5,82	0,21	38,71	7,96
	17-27	1,92	0,126	1,00	11,39	13,86	14,62	0,21	40,08	8,48
	35-45	0,90	0,098	4,59	12,38	15,35	18,18	0,21	46,12	8,47
	60-70			1,46						8,18

Таблица 128 - Гранулометрический состав солонцов лугово-пустынных солончаковых

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
33	0-5	10,87	16,56	22,68	12,78	25,57	11,55	49,90
	5-15	7,18	3,66	22,60	10,05	27,21	29,30	66,56
	17-27	9,65	1,74	25,86	9,75	27,14	25,86	62,75
	35-45	5,75	9,19	34,61	13,76	33,35	3,34	50,45
	60-70	8,16	11,09	65,27	4,18	4,18	7,11	15,48

Верхние горизонты буровато-серые, тяжелосуглинистые, трещиноватые. Гумус 4,2 % в верхнем горизонте, снижается до 1 %. Карбонаты и гипс проявлены с 30–50 см. Почва щелочная (pH 7,5–8,5) (Таблица 127). Физическая глина увеличивается до 66 % в В1, оставаясь высокой (50–62 %) и глубже (Таблица 128). Сильное засоление в нижних горизонтах (до 1,7 % солей) (Таблица 129). Верхний гумусовый слой с Na ≈ 1,6, ниже — резкий рост: 5,8–14,6–18,2 в горизонтах В. Это солонец с ярко выраженной натриевой аккумуляцией в иллювиальном горизонте.

Таблица 129 – Состав водорастворимых солей в солонцах лугово-пустынных солончаковых, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
33	0-5	0,127	0,02	0,000	0,008	0,065	0,002	0,011	0,019	0,001
			0,32	0,00	0,22	1,36	0,09	0,94	0,85	0,03
	5-15	0,094	0,034	0,002	0,014	0,017	0,002	0,001	0,025	0,001
			0,56	0,08	0,41	0,34	0,09	0,09	1,11	0,02
	17-27	0,530	0,037	0,002	0,288	0,011	0,013	0,011	0,168	0,002
			0,6	0,08	8,13	0,22	0,65	0,94	7,31	0,05
	35-45	1,292	0,032	0,000	0,675	0,147	0,036	0,084	0,319	0,001
			0,52	0,00	19,03	3,05	1,78	6,94	13,87	0,02
	60-70	1,715	0,017	0,000	0,766	0,366	0,125	0,107	0,332	0,001
			0,28	0,00	21,61	7,63	6,26	8,81	14,43	0,02

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – зеленовато-серый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 80 %. Тип пастбищ – комфоросмово-полынно-ковыльный. При изучении ботанического состава растений выявлено, что комфоросма занимает – 40 %, полынь – 35, а ковыль – 25 % от общей площади. Кроме них в составе травостоя встречаются: волоснец и изень единичном экземпляре. Урожайность пастбищной массы составила 11,0 ц/га.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 17,00 %, жира – 7,13 %, клетчатки – 30,25 %, БЭФ – 35,20 % и золы – 8,52 %. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,61 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,55 МДж.

Мониторинговая площадка №34. Почва: Каштановая среднесолонцеватая тяжелосуглинистая на глине. Расположена в Хромтауском районе Актюбинской области (Рисунок 36). Координаты: N 50,219143°, E 58,194353°. Высота над у.м. = 407 м. Пологая волнистая равнина. Разрез на пологом склоне 3° северной экспозиции. Растительность разнотравно-ковыльно полынно типчаковая: Типчак сор, Ковыль sol, sr, Полынь sr, Грудница sol. Сомкнутость 90-95 %. Высота 25-30 см. Поверхность почвы разбита глубокими трещинами шириной до 10 см, глубиной 30-40 см. Глубина 60 см. А+В = 40 см. Вскипание с 40 слабое вспучивание. Карбонаты – мелкие жилки с 40 см. Соли нет. Горизонты A₁^Д 0-5, B₁^{СН} 5-20, B₂^{СН} 20-40, C₁^К 40-дно.

0-5 см, Буровато-серый, сухой, уплотненный, сильно-корешковатый, пылевато-комковатый, тяжелосуглинистый

5-20 см, Темновато-бурый, сухой, плотный, комковатый, глинистый

20-40 см, Коричневый, сухой, очень плотный, глыбистый, глинистый

40-дно, Шоколадный, свежий, плотный, бесструктурный, глинистый.



Рисунок 36 – Каштановая среднесолонцеватая тяжелосуглинистая на глин

Таблица 130 – Химические и физико-химические свойства каштановой среднесолонцеватой почвы

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					рН вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
34	0-5	4,22	0,266	0,16	26,73	4,95	0,25	1,04	32,97	7,41
	7-17	2,58	0,182	0,16	27,23	8,91	0,08	0,21	36,43	7,49
	25-35	1,49	0,126	0,16	23,76	8,42	2,32	0,21	34,71	8,15
	50-60	1,08	0,14	0,19	20,3	13,37	2,73	0,21	36,61	8,16

Таблица 131 - Гранулометрический состав каштановой среднесолонцеватой почвы

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
34	0-5	7,20	3,92	22,12	7,93	25,04	33,80	66,76
	7-17	4,80	4,57	16,71	10,44	20,46	43,02	73,92
	25-35	4,90	5,53	17,58	10,88	27,21	33,91	72,00
	50-60	3,51	7,34	10,93	10,93	60,56	6,73	78,22

Таблица 132 – Состав водорастворимых солей в каштановой среднесолонцеватой почве, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
34	0-5	0,074	0,02	0,000	0,007	0,028	0,009	0,006	0,002	0,003
			0,32	0,00	0,18	0,59	0,47	0,47	0,08	0,08
	7-17	0,065	0,017	0,000	0,005	0,026	0,006	0,006	0,005	0,001
			0,28	0,00	0,15	0,55	0,28	0,47	0,21	0,02
	25-35	0,129	0,032	0,000	0,046	0,011	0,006	0,007	0,027	0,001
			0,52	0,00	1,29	0,23	0,28	0,56	1,18	0,02
	50-60	0,378	0,027	0,000	0,21	0,007	0,028	0,011	0,095	0,001
			0,44	0,00	5,91	0,14	1,4	0,94	4,13	0,02

Гумус 4,2% в верхнем горизонте, снижается до 1%. Почва плотная, карбонаты с 40 см. Щелочная реакция (рН 7,4–8,1). Сверху содержания натрия низкое (0,08–0,25), но возрастает до 2,3–2,7 в В2–С1 (Таблица 130). Доля физической глины очень высокая (67–78 %), увеличивается с глубиной (Таблица 131). Почвы практически слабо засолены с глубины 50 см (Таблица 132). Солонцеватость выражена в средней части профиля, почва тяжелая по грансоставу.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – соломенно-зеленовато-серый, водный режим – атмосферный.

Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 90%. Тип пастбищ – типчаково-ковыльно-полынно-разнотравный. Определение ботанического состава растений показало, что типчак занимает – 45 %, ковыль – 25 %, полынь – 20 %, а разнотравье – 10 % от общей площади. Кроме них в составе травостоя встречаются; зопник, тысячелистник, грудница, синеголовники с участием таволга. Урожайность пастбищной массы составила 14,5 ц/га.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 18,53 %, жира – 6,82 %, клетчатки – 31,52 %, БЭФ – 30,87 % и золы – 9,63 %. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,57 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,23 МДж.

Мониторинговая площадка №35. Почва: Солонец степной солончаковый тяжелосуглинистый на щебнистом суглинке. Расположена с. Абай в Хромтауском районе Актюбинской области (Рисунок 37). Координаты: N 50,205311°, E 58,325471°. Волнистая равнина. Растительность полынно-типчаковая с щебнем: Типчак sp, Полынь sp, Пармелия sol, Зесолончаковыленный мох sp, Изень sp. Сомкнутость 45-50 %. Глубина 50 см. А+В = 35 см. Вскипание с 20 см. Щебень с 35 см сильно. Горизонты А^Д 0-5, В₁^{СН} 5-20, В₂^{СН} 20-35, С 35-дно

0-5 см, Серый, сухой, плотный, корешковатый, пылевато-комковатый, легкосуглинистый

5-20 см, Коричневый (темновато), сухой, очень плотный, глыбковый с вертикальной столбчатостью, глинистый

20-35 см, Ярко-бурый, сухой, уплотненный, пылевато-комковатый, среднесуглинистый

35-дно, Белесовато-жёлто-бурый свежий с большим количеством камней, среднесуглинистый.



Рисунок 37 – Солонец степной солончаковый тяжелосуглинистый на щебнистом суглинке

Таблица 133 – Химические и физико-химические свойства солонцов степных солончаковых

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					рН вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
35	0-5	1,27	0,126	0,16	8,42	1,98	0,13	0,19	10,72	6,83
	7-17	1,84	0,126	0,32	19,31	3,96	6,47	0,21	29,95	7,98
	23-33	1,57	0,112	4,79	18,32	7,92	11,81	0,21	38,26	8,75
	40-50	1,12	0,07	5,69	18,32	6,93	8,43	0,21	33,89	8,63

Таблица 134 - Гранулометрический состав солонцов степных солончаковых

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
35	0-5	7,59	43,74	23,53	8,92	14,20	2,03	25,15
	7-17	4,06	27,29	18,72	4,99	14,56	30,37	49,93
	23-33	7,33	21,88	17,07	9,16	22,07	22,49	53,72
	40-50	9,69	26,80	22,00	9,55	19,93	12,04	41,51

Таблица 135 – Состав водорастворимых солей в солонцах степных солончаковых, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
35	0-5	0,062	0,012	0,000	0,005	0,027	0,004	0,005	0,007	0,002
			0,20	0,00	0,15	0,57	0,19	0,38	0,30	0,05
	7-17	0,151	0,046	0,007	0,045	0,016	0,002	0,011	0,03	0,001
			0,76	0,24	1,26	0,34	0,09	0,94	1,31	0,02
	23-33	0,505	0,037	0,002	0,275	0,01	0,017	0,014	0,151	0,002
			0,6	0,08	7,76	0,22	0,84	1,13	6,56	0,05
	40-50	0,592	0,039	0,000	0,334	0,002	0,039	0,013	0,162	0,003
			0,64	0,00	9,42	0,04	1,96	1,03	7,03	0,08

Гумус невысокий (1,3–1,8%). С 35 см щебень, засоление (0,5–0,6% солей в нижних горизонтах). Почва щелочная (рН до 8,7) (Таблица 133). Физическая глина возрастает от 25 % вверху до 54 % в средних горизонтах (Таблица 134). Почвы засолены с глубины 20 см, где сумма солей составляет 0,5 % (Таблица 135). В почве с 7 см хорошо выражен солонцовый горизонт.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – соломенно-серый, водный режим – атмосферный. Общие проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 45-50%. Тип пастбищ – полынно-типчаково-изяновый. В процентном отношении в травостое участие полыни – 50%, типчака – 25% и изяня – 15-10% от общей площади. В составе травостоя встречаются: зопник, тысячелистник, грудница, синеголовник с участием таволги. Урожайность пастбищной массы составила 7,5 ц/га.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,33%, жира – 7,30%, клетчатки – 32,82%, БЭФ – 31,52% и золы – 9,42%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,24 МДж. Высота над у.м. 385 м

Мониторинговая площадка № 36. Почва: Лугово-каштановая сильносолонцеватая солончаковая тяжелосуглинистая на суглинке. Расположена в Карагалинском районе Актыубинской области (Рисунок 38). Координаты: N 50,400845°, E 57,37545°. Высота над у.м. = 262 м. Надпойменная терраса р. Жаксы Каргалы. Растительность разнотравно-типчаково-полынная: Полынь sp, Типчак sp, Ковыль sol, Подмаренник, Грудница sl, Смолевка, Люцерна желтая, Кермек un. Сомкнутость 65-70 %. Высота 20-25 см. Глубина 65 см, A+B = 35, Вскипание 35. Карбонаты – с 15 см жилки, 35-50 белесый налет. Горизонты A₁^Д 0-3, B₁^{CH} 3-15, B₂ 15-35, C₁^K 35-50, C₂^K 50-дно

0-3 см, Серовато темновато бурый, сухой, слабоуплотненный, сильнокорешковатый, комковато-пороховидный, среднесуглинистый

3-15 см, Темно-коричневый серовато, свежий, плотный, острореберно-комковатый, тяжелосуглинистый

15-35 см, Серовато грязно бурый, свежий, плотный, глыбковый, тяжелосуглинистый

35-50 см, Белесовато-грязно-бурый, свежий, уплотненный, с карбонатами, бесструктурный, тяжелосуглинистый

50-дно, Грязно жёлто-бурый с темными подтеками, уплотненный, с карбонатами, бесструктурный, тяжелосуглинистый.



Рисунок 38 – Лугово-каштановая сильносолонцеватая тяжелосуглинистая на суглинке

Верх серовато-бурый с содержанием гумуса до 3,9 % (Таблица 136). Снизу карбонатные включения. Почва тяжелосуглинистая и глинистая (Таблица 137). Содержание солей резко возрастает с 37 см (до 1,2 % и выше) (Таблица 138). Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,5–8,6).

Физическая глина возрастает с 45% до 66% в В2, затем спадает. Почвы засолены уже с глубины 35 см. Характерна чёткая иллювиально-солонцовая дифференциация.

Таблица 136 – Химические и физико-химические свойства лугово-каштановой сильносолонцеватой солончаковой почвы

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					рН вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
36	0-3	3,92	0,266	0,16	18,32	9,9	0,15	0,69	29,06	7,49
	4-14	3,18	0,238	0,16	19,31	10,89	0,62	0,38	31,2	7,45
	20-30	2,24	0,224	3,62	12,38	15,35	4,25	0,21	32,19	8,63
	37-47	0,79	0,112	11,64	17,32	10,89	3,17	0,21	31,59	8,52
	55-65			16,17						8,66

Таблица 137 - Гранулометрический состав лугово-каштановой сильносолонцеватой солончаковой почвы

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
36	0-3	10,35	13,81	31,33	10,72	23,08	10,72	44,52
	4-14	7,56	11,30	31,46	9,94	27,74	12,01	49,68
	20-30	8,14	7,73	17,82	17,41	23,21	25,69	66,31
	37-47	7,00	5,21	24,21	24,21	36,10	3,28	63,59
	55-65	3,26	0,68	55,83	27,92	10,26	2,05	40,23

Таблица 138 – Состав водорастворимых солей в лугово-каштановой сильносолонцеватой солончаковой почве, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
36	0-3	0,089	0,02	0,000	0,007	0,039	0,006	0,008	0,006	0,004
			0,32	0,00	0,18	0,81	0,28	0,66	0,27	0,11
	4-14	0,103	0,017	0,000	0,007	0,052	0,004	0,009	0,013	0,001
			0,28	0,00	0,18	1,08	0,19	0,75	0,57	0,04
	20-30	0,158	0,056	0,002	0,035	0,021	0,002	0,01	0,032	0,001
			0,92	0,08	1,00	0,44	0,09	0,84	1,41	0,02
	37-47	1,247	0,024	0,000	0,151	0,704	0,174	0,056	0,138	0,001
			0,4	0,00	4,25	14,66	8,7	4,59	6,00	0,02
	55-65	1,156	0,02	0,000	0,21	0,583	0,118	0,068	0,157	0,001
			0,32	0,00	5,91	12,14	5,89	5,63	6,84	0,02

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный.

Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 45-50% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-разнотравно-злаковый. В процентном отношении в травостое участие полыни – 60%, разнотравье – 20%, типчак и ковыль – 10% от общей площади. В составе травостоя встречаются: подмаренник, тысячелистник, грудница, смолевка, люцерна желтая, кермек, остролодочник и таволга. Урожайность пастбищной массы составила 15,1 ц/га. Химический анализ корма показал, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 12,20 %, жира – 8,23%, клетчатки – 33,81%, БЭФ – 35,87% и золы – 6,83%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,57 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,74 МДж.

Точка исследования №37. Почва: Солонец степной тяжелосуглинистый. Расположена в Алгинском районе Актюбинской области (Рисунок 39). Координаты: N 50,182491°, E 57,049101°. Волнистая равнина. Разрез на пологом спуске к речке. Растительность изенев-полынная с мятликом: Полынь сор, Изень sol-sp, Ковыль, Мятлик луковичный sol, Кермек sol. Сомкнутость 50-60%. Высота 15-20 см. Глубина 60. A+B = 27. Вскипание 27. Карбонаты – белоглазка 27-43 см. Горизонты A₁ 0-3, A 3-15, B^{CH} 15-27, C₁^K 27-43, C₂ 43-дно.



Рисунок 39 – Солонец степной (каштановая солонцеватая)
тяжелосуглинистая

0-3 см, Бурый сероватый слоеватый сильнокорешковатый пороховидно комковатый среднесуглинистый

3-15 см, Бурый, сухой, уплотненный, пороховидно-комковатый, среднесуглинистый

15-27 см, Темно-корешковатый, сухой, очень плотный, глыбково-ореховатый, глинистый

27-43 см, Грязно темно бурый, сухой, с белоглазкой, очень плотный
глыбковый, глинистый

43-дно, Желто-бурый, сухой, плотный, глыбковый, тяжелосуглинистый.

Таблица 139 – Химические и физико-химические свойства солонцов степных

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
37	0-3	3,18	0,224	0,16	13,86	6,44	0,28	0,65	21,23	7,31
	4-14	1,76	0,182	0,23	13,86	7,43	0,15	0,21	21,65	7,4
	16-26	1,67	0,14	0,32	14,85	10,89	3,41	0,21	29,36	8,5
	30-40	1,23	0,14	1,52	4,46	3,96	5,94	0,21	14,57	8,94
	50-60			1,84						8,99

Таблица 140 - Гранулометрический состав солонцов степных

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
37	0-3	16,53	26,60	24,55	11,05	14,32	6,96	32,32
	4-14	16,05	24,59	21,29	13,10	17,61	7,37	38,08
	16-26	15,91	18,88	13,71	8,72	19,52	23,26	51,51
	30-40	13,73	20,93	12,82	9,10	18,61	24,81	52,52
	50-60	15,17	18,17	17,28	5,35	22,22	21,81	49,38

Таблица 141 – Состав водорастворимых солей в солонцах степных, %/мг-экв

№ разреза	Глубина , см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
37	0-3	0,033	0,02	0,000	0,004	0	0,004	0,001	0,001	0,004
			0,32	0,00	0,11	0	0,19	0,09	0,06	0,09
	4-14	0,089	0,01	0,000	0,007	0,05	0,007	0,009	0,006	0,001
			0,16	0,00	0,18	1,04	0,37	0,75	0,25	0,02
	16-26	0,108	0,063	0,005	0,012	0,001	0,002	0,001	0,027	0,001
			1,04	0,16	0,33	0,02	0,09	0,09	1,18	0,03
	30-40	0,231	0,076	0,005	0,026	0,06	0,002	0,005	0,063	0,001
			1,24	0,16	0,74	1,24	0,09	0,38	2,73	0,02
	50-60	0,301	0,063	0,005	0,073	0,068	0,002	0,009	0,084	0,001
			1,04	0,16	2,07	1,42	0,09	0,75	3,67	0,02

Гумус до 3,2 % в верхнем горизонте, снижается до 1,2% (Таблица 139).
Физическая глина увеличивается с 32–38% до 52% в горизонтах ВС (таблица
(Таблица 140). Почва плотная, засоление заметно с 15 см (Таблица 141). pH от

7,3 до 8,9. Сверху Na 0,15–0,28, в средней части профиля достигает 3,4–5,9. Солонцовая структура четко выражена с глубины 15 см.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – сероватый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 55% от общей площади. Тип пастбищ – полынно-изеново-мятликовый. В травостое участие принимает полынь – 75%, изень – 10%, мятлик – 10% от общей площади. В ботаническом составе травостоя встречаются; тысячелистник, типчак, кермек, житняк и ковыль. Урожайность пастбищной массы составила 11,0 ц/га.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 13,82%, жира – 6,82%, клетчатки – 32,44%, БЭФ – 33,22% и золы – 10,42%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,52 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,37 МДж.

Мониторинговая площадка № 38. Почва: Солонец солончаковый тяжелосуглинистый на щебнисто-песчаном наносе. Расположена в Темирском районе Актюбинской области (Рисунок 40). Координаты: N 50,050770°, E 58,702365°. Высокая надпойменная терраса р. Караобда. Растительность комплексная, Полынно-комфоросмовая, Ковыльная, Разрез под полынно-комфоросмовой растительностью. Есть голые пятна: Комфоросма сор, Полынь sp, Ковыль sol, Типчак sol, Кейреук ип. Сомкнутость 40-50%.



Рисунок 40 – Солонец солончаковый тяжелосуглинистый на щебнисто-песчаном наносе

Высота 5-15 см. Глубина 55. $A+B = 33$ см. Вскипание нет. Соли с 20 см корочки на щебне, Щебень с 20 см. Горизонты A_1 0-5, B_1^{CH} 5-20, B_2^{CH} 20-33, C_1 33-дно.

0-5 см, Светловато-серый, слои слоеватый крупитчато-комковатый, с порами среднесуглинистый, с корешками

5-20 см, Коричневый, сухой, плотный, ореховатый, глинистый

20-33 см, Красновато-бурый, сухой, уплотненный, тяжелосуглинистый, глыбковый с солями

33-дно, Светлее предыдущего, щебнисто-песчанистый нанос

Гумус низкий (2,4% сверху, ниже <1 %). Почва засолена (0,5% солей на 20-30 см). рН до 9,2. Вверху Na низкий (0,23), но в В1–В2 поднимается до 3,6-4,1, затем снова падает (1,3–0,3) (Таблица 142). Почва практически не засолена (Таблица 143). Физическая глина растёт до 33% в среднем горизонте, но ниже снижается (Таблица 144). Солонцеватость выражена, присутствует солончаковый эффект.

Таблица 142 – Химические и физико-химические свойства солонцов солончаковых

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					рН вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
38	0-5	2,44	0,168	0,16	7,92	5,94	0,23	0,16	14,25	7,34
	7-17	1,3	0,126	0,16	12,87	7,92	3,56	0,15	24,5	8,58
	21-31	0,72	0,042	0,26	11,39	4,46	4,05	0,15	20,05	8,03
	45-55	0,24	0,028	0,32	7,43	4,95	1,32	0,15	13,85	9,22
	60-70	1,6	0,056	0,16	7,92	5,94	0,31	0,22	14,39	7,44

Таблица 143 - Гранулометрический состав солонцов солончаковых

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
38	0-5	38,58	26,28	18,58	3,23	8,89	4,44	16,56
	7-17	34,11	21,12	11,40	2,04	16,69	14,65	33,37
	21-31	49,09	18,71	6,93	2,45	6,52	16,30	25,27
	45-55	46,59	25,82	7,71	3,25	11,77	4,87	19,88
	60-70	32,91	30,60	16,62	3,65	10,54	5,68	19,86

Таблица 144 – Состав водорастворимых солей в солонцах солончаковых, %/МГ-ЭКВ

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
38	0-5	0,042	0,012	0,000	0,001	0,016	0,002	0,001	0,008	0,001
			0,2	0,00	0,04	0,34	0,09	0,09	0,37	0,02
	7-17	0,112	0,032	0,005	0,001	0,045	0,002	0,001	0,03	0,001
			0,52	0,16	0,04	0,95	0,09	0,09	1,30	0,02
	21-31	0,565	0,017	0,000	0,007	0,366	0,022	0,008	0,145	0,001
			0,28	0,00	0,18	7,62	1,12	0,66	6,29	0,02
	45-55	0,168	0,027	0,002	0,007	0,086	0,013	0,006	0,029	0,001
			0,44	0,08	0,18	1,79	0,65	0,47	1,28	0,02
	60-70	0,018	0,007	0,000	0,001	0,004	0,002	0,001	0,001	0,001
			0,12	0,00	0,04	0,09	0,09	0,09	0,04	0,02

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – серый, водный режим – атмосферный. Точка находится на надпойменной террасе.

Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 50%. Травостой полынно-камфоросмо-типчакковый с участием таволги. При изучении ботанического состава растений выявлено, что занимает полынь – 55%, камфоросма – 30% и типчак – 15% от общей площади. Кроме них в составе травостоя встречаются; мятлик, тонконог, тысячелистник, изень, лалеманция, таволга, гулявник и ковыль. Урожайность пастбищной массы составила 11,3 ц/га.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,83%, жира – 6,92%, клетчатки – 31,26%, БЭФ – 33,09% и золы – 8,93%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,58 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,17 МДж.

Мониторинговая площадка №39. Почва: Каштановая слабосолонцеватая легкосуглинистая на опесчаненном суглинке. Расположена в Темирском районе Актюбинской области в урочище Киикбулак (Рисунок 41). Координаты: N 50,014829°, E 57,701498°. Волнистая равнина. Растительность полынь: Полынь шренка сор, Полынь эстроген sol, Мятлик луговой ип, Типчак sol, Житняк (сорный) sol. Сомкнутость 40%. Высота 15-25. Глубина 65. А+В = 27. Вскипание нет. Карбонатов нет. Горизонты А₁ 0-3, В₁^{CH} 3-16, В₂^{CH} 16-27, С₁ 27-45, С₂ 45-дно

0-3 см, Светловато-серый, сухой, слабоуплотненный, с редкими корешками, непрочно-комковато-пылеватый, легкосуглинистый, супесчаный

3-16 см, Темно-бурый, сухой, плотный, с редкими корешками, крупно комковатый, легкосуглинистый

16-27 см, Бурый, сухой, плотный, остросереберно-комковатый, легкосуглинистый

27-45 см, Ярко-бурый, сухой, плотный, пылевато-глыбковый, супесчаный

45-дно, Бурый, с темными залежами, сухой, плотный, бесструктурный, среднесуглинистый, супесчаный.



Рисунок 41 – Каштановая слабосолонцеватая легкосуглинистая на опесчаненом суглинке

Гумус низкий (около 1%), Na стабильно низкий (0,31 на всех глубинах) (Таблица 145). Физическая глина колеблется около 20–23 %, внизу падает до 16–19 % (Таблица 146). Соли отсутствуют (Таблица 147). Профиль лёгкий, слабосолонцеватый.

Таблица 145 – Химические и физико-химические свойства каштановой слабосолонцеватой почвы

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
39	0-3	1,05	0,112	0,16	7,92	4,95	0,31	0,15	13,33	7,51
	5-15	0,99	0,084	0,19	9,41	4,46	0,31	0,15	14,33	7,51
	16-26	0,96	0,07	0,16	7,43	1,98	0,31	0,15	9,87	7,03
	30-40	0,58	0,07	0,16	6,93	2,48	0,31	0,15	9,87	7,47
	55-65			0,81						7,73

Таблица 146 - Гранулометрический состав каштановой слабосолонцеватой почвы

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
39	0-3	31,38	30,43	16,25	0,81	11,38	9,75	21,94
	5-15	36,32	26,75	14,21	0,81	10,96	10,96	22,73
	16-26	36,99	26,08	14,61	0,41	10,55	11,36	22,32
	30-40	45,56	30,12	8,51	0,41	4,46	10,94	15,81
	55-65	44,83	26,39	10,13	2,03	4,46	12,16	18,65

Таблица 147 – Состав водорастворимых солей в каштановой слабосолонцеватой почве, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
39	0-3	0,028	0,005	0,000	0,001	0,014	0,004	0,002	0,001	0,001
			0,08	0,00	0,04	0,3	0,19	0,19	0,02	0,02
	5-15	0,028	0,005	0,000	0,001	0,014	0,004	0,002	0,001	0,001
			0,08	0,00	0,04	0,3	0,19	0,19	0,02	0,02
	16-26	0,077	0,002	0,000	0,000	0,054	0,013	0,006	0,001	0,001
			0,04	0,00	0,00	1,13	0,65	0,47	0,02	0,02
	30-40	0,016	0,005	0,000	0,001	0,005	0,002	0,001	0,001	0,001
			0,08	0,00	0,04	0,11	0,09	0,09	0,02	0,02
	55-65	0,042	0,01	0,000	0,000	0,021	0,007	0,002	0,001	0,001
			0,16	0,00	0,00	0,44	0,37	0,19	0,02	0,02

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – серый, водный режим – атмосферный.

Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 40-45% от общей площади. Тип пастбищ – полынный. В процентном отношении в травостое участие полынь Шренка – 90% и полынь эстрагон – 10% от общей площади. В составе травостоя единичном количестве встречаются: мятлик, лапчатка, житняк, ковыль, тысячелистник, смолевка. Урожайность пастбищной массы составила 6,0 ц/га.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,73%, жира – 5,82%, клетчатки – 31,12%, БЭФ – 32,12% и золы – 11,10%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,59 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,35 МДж.

Мониторинговая площадка №40. Почва: Каштановая слабосолонцеватая на супеси. Расположена в Хобдинском районе Актыбинской области (Рисунок 42). Координаты: N 50,086763°, E 56,618554°. Волнистая, почти плоская равнина. Растительность эфемерово-полынная: Полынь сор₁, Мятлик сол, Ковыль ип. Сомкнутость 35-40 %. Высота 20-25 см. Глубина 65 см. А+В = 30 см. Вскипание нет. Карбонатов нет. Горизонты А₁ 0-3, АВ 3-15, В₁^{CH} 15-30, С₁ 30-50, С₂ 50-дно

0-3 см, Серый, сухой, рыхловатый, слоеватый, пылевато-комковатый, корешковатый, легкосуглинистый

3-15 см, Серовато темно бурый, сухой, уплотненный, пылевато-комковатый, среднесуглинистый

15-30 см, Темно бурый, сухой, плотный, непрочно-комковатый, среднесуглинистый

30-50 см, Бурый, сухой, уплотненный, пылевато-глыбковый, легкосуглинистый

50-дно, Бурый почти как предыдущий супесчаный



Рисунок 42 – Каштановая слабосолонцеватая на супеси

Таблица 148 – Химические и физико-химические свойства каштановой слабосолонцеватой почвы

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
40	0-3	1,70	0,14	0,16	5,94	0,99	0,31	0,38	7,62	7,65
	4-14	1,21	0,112	0,19	7,92	1,49	0,31	0,22	9,94	7,56
	17-27	0,94	0,098	0,16	7,92	3,96	0,31	0,15	12,34	6,79
	35-45	0,56	0,098	0,16	9,41	2,97	0,31	0,15	12,84	7,23
	55-65			0,32						7,44

Таблица 149 - Гранулометрический состав каштановой слабосолонцеватой почвы

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
40	0-3	39,64	34,49	12,12	3,64	6,06	4,04	13,74
	4-14	35,20	36,88	10,12	4,05	8,91	4,86	17,81
	17-27	35,90	31,28	11,75	2,84	8,91	9,32	21,07
	35-45	46,31	26,50	6,90	3,25	6,49	10,55	20,29
	55-65	51,62	23,66	7,70	5,67	2,03	9,32	17,02

Таблица 150 – Состав водорастворимых солей в каштановой слабосолонцеватой почве, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
40	0-3	0,024	0,012	0,000	0,000	0,005	0,002	0,001	0,001	0,004
			0,2	0,00	0,00	0,11	0,09	0,09	0,02	0,09
	4-14	0,035	0,007	0,000	0,000	0,017	0,006	0,001	0,001	0,003
			0,12	0,00	0,00	0,36	0,28	0,09	0,02	0,08
	17-27	0,052	0,005	0,000	0,000	0,034	0,007	0,005	0,001	0,001
			0,08	0,00	0,00	0,71	0,37	0,38	0,02	0,02
	35-45	0,052	0,002	0,000	0,000	0,036	0,007	0,005	0,001	0,001
			0,04	0,00	0,00	0,75	0,37	0,38	0,02	0,02
	55-65	0,052	0,005	0,000	0,001	0,032	0,007	0,005	0,001	0,001
			0,08	0,00	0,04	0,68	0,37	0,38	0,02	0,02

Верх серый рыхлый супесчаный, далее легкосуглинистые горизонты. Почва малогумусная (1,7%), обменный Na низкий (0,15-0,31) на всём протяжении, однако его относительное содержание достигает 3-4% от суммы оснований (Таблица 148). Механический состав лёгкий (до 50% песка) (Таблица 149). Засоление отсутствует (Таблица 150). Физическая глина возрастает от 14 до 21% в средней части, затем уменьшается. Почва относится к слабосолонцеватой.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Общие проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 35-40%. Тип пастбищ – полынно-эфемеровый. Участие в травостое полынь – 90%, мятлик – 10% от общей площади. В составе травостоя единичном экземпляре встречаются изень, ковыль, тысячелистник и полынь эстрагон. Урожайность пастбищной массы составила 9,0 ц/га.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,32%, жира – 3,62%, клетчатки – 30,61%, БЭФ – 38,25% и золы – 8,71%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,59 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,92 МДж.

Западно-Казахстанская область

Мониторинговая площадка №41. Почва: Солонец солончаковый тяжелосуглинистый на глине. Расположена в Сырымском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 43). Координаты: N 50,506914°, E 52,26408°. Плоская равнина с микрорельефом. Растительность полынно с ковылей: Полынь сор₁, Ковыль сол, Кермек сол, Типчак сол, Грудница ип. Сомкнутость 50-60 %. Высота 15-25 см. Глубина 60 см. А+В = 30 см. Вскипание с 30 см. Карбонаты нет. Соли жилки в 30 – дно. Горизонты А₁ 0-5, АВ 5-15, В₁^{CH} 15-30, С₁^{3C} 30-45, С₂^{3C} 45-дно.

0-5 см, Серовато-светловато бурый, сухой, уплотненный, корешковатый, пылевато-комковатый, легкосуглинистый.

5-15 см, Светловато-бурый, сухой, уплотненный, пылевато-комковатый, среднесуглинистый.

15-30 см, Коричневый, свежий, плотный, комковато-глыбковый, тяжелосуглинистый

30-45 см, Светло коричневый, светлый, уплотненный, неясно глыбковый, тяжелосуглинистый

45-дно, Ярко-светловато бурый, свежий, уплотненный, бесструктурный, глинистый.



Рисунок 43 – Солонец солончаковый тяжелосуглинистый на глине

Таблица 151 – Химические и физико-химические свойства солонцов солончаковых

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
41	0-5	2,19	0,168	0,23	7,43	5,45	0,21	0,88	13,97	7,56
	5-15	1,07	0,112	0,19	9,9	14,85	1,54	0,24	26,53	7,66
	17-27	1,73	0,084	4,85	19,8	12,87	2,33	0,15	35,15	8,12
	33-43	0,69	0,056	6,27	2,97	8,42	4,85	0,15	16,39	8,55
	50-60			0,16						8,53

Таблица 152 - Гранулометрический состав солонцов солончаковых

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
41	0-5	2,16	13,65	55,32	10,58	13,83	4,47	28,88
	5-15	1,42	11,68	57,26	10,15	14,62	4,87	29,65
	17-27	1,08	5,54	36,27	10,84	23,76	22,51	57,11
	33-43	0,64	4,12	39,34	24,43	29,81	1,66	55,90
	50-60	1,04	7,93	74,07	11,59	4,14	1,24	16,97

Таблица 153 – Состав водорастворимых солей в солонцах солончаковых, %/мг-экв

№ разреза	Глубина , см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
41	0-5	0,045	0,012	0,000	0,009	0,009	0,004	0,002	0,003	0,005
			0,20	0,00	0,26	0,19	0,19	0,19	0,14	0,14
	5-15	0,099	0,005	0,000	0,038	0,023	0,007	0,006	0,016	0,003
			0,08	0,00	1,07	0,48	0,37	0,47	0,71	0,08
	17-27	0,487	0,020	0,000	0,282	0,005	0,015	0,011	0,153	0,001
			0,32	0,00	7,94	0,11	0,75	0,94	6,67	0,02
	33-43	1,376	0,024	0,002	0,472	0,406	0,118	0,022	0,333	0,001
			0,40	0,08	13,3	8,47	5,89	1,78	14,48	0,02
	50-60	1,557	0,020	0,000	0,4	0,649	0,178	0,07	0,241	0,001
			0,32	0,00	11,27	13,52	8,88	5,72	10,49	0,02

Верх серовато-бурый легкосуглинистый, далее тяжёлые горизонты. Гумус 2,2%, снижается до <1%, pH 7,5-8,6. Na с поверхности 0,2, затем поднимается до 1,5-2,3 и достигает 4,9 в горизонте 33-43 см (Таблица 151). Почва плотная, физическая глина возрастает до 57% и 56% в средней части

профиля, затем падает (Таблица 152). засоление сильное (до 1,5 % плотный остаток) (Таблица 153). Солонцеватость ярко выражена, с натриевым максимумом в средних горизонтах.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – плоская равнина, аспект ландшафта – серый, водный режим – атмосферный. Общие проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 50%. Тип пастбищ – полынно-ковыльно-типчаковый. Участие в травостое полынь – 60 %, типчак – 25 % ковыль – 15 % от общей площади. В составе травостоя встречаются тонконог, кермек, грудница, пырей и мятлик. Урожайность пастбищной массы составила 7,5 ц/га.

Исследования проведенные по изучению химического состава корма на солонцовых почвах показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,53 %, жира – 5,72 %, клетчатки – 28,66 %, БЭФ – 37,13 % и золы – 8,72 %. При этом, выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,53 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,63 МДж.

Мониторинговая площадка №42. Почва: Солонец лугово-степной солончаковый на тяжелом суглинке. Расположена в Сырымском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 44). Координаты: N 50,506914°, E 52,264068°. Плоская низкая равнина. Растительность полынно-комфоросмовая: Комфоросма сор₁, Полынь солончаковатая sol, Кейреук sol, Ковыль sol, Кермек un. Сомкнутость 40-45 %. Высота 5-20 см. Глубина 60 см. А+В = 30 см. Вскипание с 30 см. Карбонаты нет. Соли с 30 см белые жилки средне, с 45 пятна до дна. Горизонты А₁0-3, АВ 3-10, В^{сн} 10-20, В₂^{сн} 20-30, С₁^{зс}30-45, С₂^{зс} 45-дно.



Рисунок 44 – Солонец лугово-степной солончаковатый на тяжелом суглинке

0-3 см, Буровато-светло-серый, сухой с корешками непрочно-комковато-пылеватый, легкосуглинистый

3-10 см, Светловато-бурый сухой, корешковатый, непрочный, комковато-пылеватый, легкосуглинистый

10-20 см, Грязно-темно коричневый, свежий с очень плотный, глыбистый, делиться на вертикально отдельности, глинистый

20-30 см, Коричневый, свежий, уплотненный, неясно глыбковый, тяжелосуглинистый

30-45 см, Темно-бурый с белыми жилками солей, свежий, уплотненный, бесструктурный, тяжелосуглинистый

45-дно, Желто-бурый, свежий с белесоватыми пятнами солей, тяжелосуглинистый.

Таблица 154 – Химические и физико-химические свойства солонцов лугово-степных солончаковых

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					рН вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
42	0-3	1,72	0,14	0,19	6,44	2,97	0,23	0,81	10,45	7,27
	3-10	1,29	0,098	0,49	6,93	9,41	0,66	0,55	17,55	7,98
	10-20	1,47	0,126	0,19	3,47	11,88	8,99	0,15	24,49	8,38
	20-30	0,98	0,07	0,68	7,42	8,41	13,66	0,15	29,64	8,55
	32-42	0,51	0,042	5,72	8,42	4,95	17,21	0,15	30,73	8,57
	50-60			0,16						8,68

Таблица 155 - Гранулометрический состав солонцов лугово-степных солончаковых

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
42	0-3	1,95	24,52	49,16	8,94	10,56	4,88	24,38
	3-10	0,20	36,52	37,32	8,92	11,76	5,27	25,96
	10-20	0,70	25,13	25,69	7,87	15,75	24,86	48,48
	20-30	0,44	9,03	41,94	7,89	17,44	23,26	48,59
	32-42	0,29	8,95	60,78	22,07	5,83	2,08	29,98
	50-60	0,17	16,33	70,63	6,23	2,08	4,57	12,88

Таблица 156 – Состав водорастворимых солей в солонцах лугово-степных солончаковых, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
42	0-3	0,026	0,012	0,000	0,005	0	0,002	0,001	0,001	0,004
			0,20	0,00	0,15	0,01	0,09	0,09	0,06	0,1
	3-10	0,044	0,012	0,000	0,007	0,012	0,002	0,001	0,01	0,001
			0,20	0,00	0,18	0,24	0,09	0,09	0,42	0,02
	10-20	0,313	0,051	0,005	0,118	0,034	0,004	0,002	0,103	0,001
			0,84	0,16	3,32	0,71	0,19	0,19	4,49	0,02
	20-30	0,649	0,037	0,002	0,262	0,116	0,004	0,006	0,224	0,001
			0,60	0,08	7,39	2,42	0,19	0,47	9,73	0,02
	32-42	1,731	0,027	0,002	0,328	0,829	0,159	0,055	0,333	0,001
			0,44	0,08	9,24	17,27	7,95	4,5	14,48	0,02
	50-60	1,662	0,024	0,002	0,321	0,79	0,155	0,051	0,32	0,001
			0,40	0,08	9,05	16,45	7,76	4,22	13,91	0,02

Верх буровато-серый, легкосуглинистый. С глубины 10 см – плотные тяжелосуглинистые горизонты. Гумус 1,7%, рН слабощелочной (7,3-8,6). Сверху Na 0,23-0,66, затем резкое возрастание: 9-13,7-17,2 мг-экв в В и ВС горизонтах (Таблица 154). Физическая глина увеличивается до 48–49% в середине профиля, далее уменьшается. с 30 см (Таблица 155). Отмечается сильное засоление до 1,7%, в том числе содовое (Таблица 156). Классический пример солонца.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – плоская равнина, аспект ландшафта – серый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 50%. Травостой полынно-комфоросмово-кормековый. При изучении ботанического состава растений выявлено, что занимает полынь – 60%, типчак – 25% и ковыль – 15% и от общей площади. Также в составе травостоя встречаются: мятлик, тонконог, кермек, грудница, житняк и пырей. Урожайность пастбищной массы составила 8,0 ц/га.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 15,52%, жира – 6,00%, клетчатки – 27,89%, БЭФ – 38,25% и золы – 9,22%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,56 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,88 МДж.

Точка исследования №43. Почва: Солонец степной солончаковый тяжелосуглинистый. Расположена в Сырымском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 45). Координаты: N 50,585831°, E 52,170676°. Плоская равнина с комплексным растительным покровом. Разрез под полынной растительностью. Растительность: Полынь обычная сор₁, Полынь зеленая sol, Ковыль тырса sol, Типчак sol, Кермек un. Сомкнутость 40-50 %.

Высота 10-15 см. Ковыль 30 см. Глубина 60 см. А+В = 35 см. Вскипание с 35 см. Соли с 35 см крапинки. Горизонты А₁ 0-3, АВ 3-10, В^{сн} 10-20, В₂ 20-35, С₁^{зс} 35-50, С₂ 50-дно.

0-3 см, Серовато-светло бурый, сухой, рыхловатый, корешковатый, пылевато-непривычно-комковатый, легкосуглинистый

3-10 см, Бурый, сухой, пластинчато-комковатый с корешками, среднесуглинистый

10-20 см, Грязно-темнокоричневый, сухой, очень плотный, столбчато-глыбистый, глинистый

20-35 см, Коричневый, свежий, уплотненный, глыбково-комковатый, тяжелосуглинистый

35-50 см, Бурый, яркий, свежий, уплотненный, неясно-комковатый, тяжелосуглинистый

50-дно, Желто-бурый, слабо увлажнен с жилками солей, уплотненный, бесструктурный, тяжелосуглинистый.



Рисунок 45 – Солонец степной тяжелосуглинистый

Таблица 157 – Химические и физико-химические свойства солонцов степных солончаковых

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	СО ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					рН вод.
					Са	Mg	Na	K	Сумма	
43	0-3	1,68	0,112	0,16	9,41	3,47	0,25	0,54	13,67	6,85
	3-10	1,24	0,098	0,19	6,93	10,4	0,12	0,42	17,87	7,25
	10-20	1,68	0,098	0,36	3,96	14,85	6,22	0,15	25,18	8,23
	22-32	0,93	0,098	4,85	6,93	7,17	15,39	0,15	29,64	8,67
	37-47	0,43	0,056	7,92	12,87	7,92	3,88	0,15	24,82	8,48
	50-60			0,23						8,56

Таблица 158 - Гранулометрический состав солонцов степных солончаковых

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
43	0-3	1,71	49,50	19,52	10,98	13,82	4,47	29,27
	3-10	0,96	43,37	23,17	11,38	16,66	4,47	32,51
	10-20	0,68	8,52	33,17	12,02	14,93	30,68	57,63
	22-32	0,31	32,57	14,09	7,04	18,65	27,35	53,04
	37-47	1,72	17,64	51,70	20,27	5,79	2,90	28,95
	50-60	1,51	5,60	47,07	33,86	10,32	1,65	45,83

Таблица 159 – Состав водорастворимых солей в солонцах степных солончаковых, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
43	0-3	0,042	0,007	0,000	0,003	0,019	0,004	0,002	0,002	0,005
			0,12	0,00	0,07	0,4	0,19	0,19	0,08	0,14
	3-10	0,042	0,005	0,000	0,003	0,021	0,002	0,002	0,005	0,003
			0,08	0,00	0,07	0,44	0,09	0,19	0,23	0,08
	10-20	0,216	0,049	0,010	0,068	0,026	0,004	0,002	0,066	0,001
			0,8	0,32	1,92	0,54	0,19	0,19	2,87	0,02
	22-32	0,42	0,056	0,005	0,164	0,05	0,002	0,002	0,145	0,001
			0,92	0,16	4,62	1,05	0,09	0,19	6,29	0,02
	37-47	1,05	0,022	0,000	0,197	0,505	0,118	0,039	0,169	0,001
			0,36	0,00	5,54	10,53	5,89	3,19	7,33	0,02
	50-60	1,083	0,024	0,000	0,295	0,413	0,108	0,035	0,206	0,001
			0,4	0,00	8,31	8,61	5,42	2,91	8,97	0,02

Верх серовато-бурый, легкосуглинистый, ниже – плотные тяжёлые горизонты. Гумус низкий (1,2-1,7%). pH 6,8-8,7. Na возрастает от 0,25 до 6,2 и 15,4 в горизонтах В1–В2 (максимум), затем падает (Таблица 157). Физическая глина достигает 57% в середине профиля (Таблица 158). Сильное засоление в нижней части профиля (до 1,0-1,1% солей) (Таблица 159). Сильная солонцеватость и тяжёлый механический состав.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – серый, водный режим – атмосферный. Проектное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 40-45%. Травостой полынно-мятликовый. При изучении ботанического состава растений выявлено, что занимает полынь – 60%, камфоросма-25%, кермек – 15% и кейреук – 10% от общей площади. Также в

составе травостоя встречаются: мятлик, типчак, ковыль, житняк и пырей. Урожайность пастбищной массы составила 9,6 ц/га.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,00%, жира – 6,93%, клетчатки – 29,63%, БЭФ – 32,26% и золы – 12,50%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,62 на килограмм корма, а обменная энергия – 9,06 МДж.

Мониторинговая площадка №44. Почва: Солонец степной глинистый. Расположена в Теректинском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 46). Координаты: N 50,652015°, E 52,081550°. Плоская равнина. Посев житняка с пятнами солонцов под серополынной с ковылем растительностью. Растительность: Полынь серая сор₁, Ковыль sol, Житняк sol. Сомкнутость 40%. Высота 25-35 см. Глубина 60 см, A+B = 25 см. Вскипание с 40 см. Карбонаты видимых нет. Солей нет. Горизонты A₁^K 0-4, AB 4-14, B₁^{ch} 14-25, BC^{ch} 25-40, C₁ 40-дно

0-4 см, Серовато-светло-бурый, сухой, рыхловатый, слоеватая корочка, среднесуглинистая

4-14 см, Буровато-серый, сухой, уплотненный, крупитчатый, тяжелосуглинистый

14-25 см, Грязно-темнокоричневый, сухой, очень плотный, столбчатое глыбистый, глинистый

25-40 см, Темновато-бурый, сухой, плотный, плитчато-комковатый, глинистый

40- дно, Желтовато-бурый, сухой, плотный, бесструктурный, глинистый.



Рисунок 46 – Солонец степной глинистый

Таблица 160 – Химические и физико-химические свойства солонцов степных

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
44	0-4	2,44	0,154	0,16	31,19	5,94	0,29	0,98	38,4	7,41
	4-14	1,95	0,14	0,16	12,87	12,38	0,12	0,55	25,92	7,48
	15-25	1,29	0,098	0,32	7,92	14,85	2,29	0,15	25,21	7,88
	27-37	0,84	0,07	4,20	12,87	7,43	3,83	0,15	24,28	8,81
	50-60			0,16						8,99

Таблица 161 - Гранулометрический состав солонцов степных

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
44	0-4	3,47	11,67	45,10	10,66	22,96	6,15	39,77
	4-14	2,41	35,90	20,56	6,99	22,62	11,52	41,13
	15-25	2,30	14,56	28,13	11,17	23,58	20,27	55,02
	27-37	3,95	21,66	23,97	11,16	22,73	16,53	50,42
	50-60	4,48	21,93	20,56	8,63	23,84	20,56	53,03

Таблица 162 – Состав водорастворимых солей в солонцах степных, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
44	0-4	0,042	0,017	0,000	0,001	0,010	0,004	0,001	0,003	0,006
			0,28	0,00	0,04	0,22	0,19	0,09	0,11	0,14
	4-14	0,049	0,01	0,000	0,003	0,022	0,002	0,002	0,008	0,002
			0,16	0,00	0,07	0,46	0,09	0,19	0,36	0,06
	15-25	0,068	0,044	0,000	0,005	0,000	0,002	0,002	0,013	0,001
			0,72	0,00	0,15	0,00	0,09	0,19	0,56	0,03
	27-37	0,120	0,054	0,005	0,01	0,020	0,002	0,001	0,032	0,001
			0,88	0,16	0,3	0,42	0,09	0,09	1,37	0,03
	50-60	0,227	0,059	0,005	0,03	0,066	0,002	0,002	0,066	0,001
			0,96	0,16	0,85	1,38	0,09	0,19	2,88	0,03

Верх серовато-бурый, среднесуглинистый. Ниже плотные глинистые горизонты. Гумус около 2,4% в верхнем слое, снижается до 0,8%, pH 7,4-8,8. Сверху Na низкий (0,12-0,29), далее возрастает до 2,3-3,8 (Таблица 160). Содержание физической глины высокое (40-55%), нарастает книзу (Таблица 161). Засоление умеренное (Таблица 162).

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – равнина, аспект ландшафта – зеленовато-серый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 35-40%. Травостой полынно-злаковый. При изучении ботанического состава растений выявлено, что занимает полынь – 80%, мятлик – 20% от общей площади. В составе травостоя встречаются кермек, изень и горец птичий. Урожайность пастбищной массы составила 7,5 ц/га.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 15,17%, жира – 5,44%, клетчатки – 33,71%, БЭФ – 35,82 % и золы – 6,93%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,57 на килограмм корма, а обменная энергия – 8,12 МДж.

Мониторинговая площадка №45. Почва: Каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая. Расположено в Теректинском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 47). Координаты: N 51,020283°, E 51,495817°. Плоская равнина. Поле под житняком и редкими деревьями карагача и лоха. Пятна солонцов составляют 20-25 % площади. Растительность: Полынь серая сор₁, Полынь узкая sol, Ковыль тырса sol, Тысячелистник sol, Люцерна желтая sol, Житняк привнесенный sol, Подмаренник sol. Сомкнутость 40-50%. Высота 25-35 см. Глубина 60 см. А+В = 32. Вскипание с 32 см. Карбонаты – с 45 см резко очерченная пятна. Горизонты А₁ 0-4, АВ 4-15, В₁^{сн} 15-32, С₁ 32-45, С₂^к 45-дно.



Рисунок 47 – Каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая почва

0-4 см, Бурая сероватая сухая, слоистая, корка с корешками, среднесуглинистая

4-15 см, Бурый, сухой, плотный, глыбковый, с вертикальными трещинами

15-32 см, Грязно-бурый, сухой, плотный, глыбково-ореховатый, тяжелосуглинистый

32-45 см, Светло-бурый, сухой, плотный, глыбковый, тяжелосуглинистый

45-дно, Желто-бурый, с резко черченными пятнами карбонатов, сухой, плотный, глинистый.

Обменный Na низкий (0,2) на всём протяжении профиля, однако высокое содержание магния (Таблица 163). Физическая глина возрастает от 35% до 45% вниз по профилю (Таблица 164). Почва не засолена – сумма солей едва достигает 0,05% (Таблица 165). Почву можно отнести к слабосолонцеватым магниевым.

Таблица 163 – Химические и физико-химические свойства каштановых слабосолонцеватых почв

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
45	0-4	2,27	0,196	0,32	14,85	7,43	0,2	1,12	23,6	7,49
	4-14	1,58	0,126	0,23	13,86	7,43	0,2	0,51	22,00	7,48
	18-28	1,24	0,098	5,66	13,37	8,42	0,2	0,02	22,01	7,48
	33-43	0,94	0,056	6,02	17,82	5,45	0,2	0,02	23,49	8,54
	50-60			0,49						8,78

Таблица 164 - Гранулометрический состав каштановых слабосолонцеватых почвах

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
45	0-4	7,57	32,55	24,61	8,61	20,51	6,15	35,28
	4-14	5,57	29,51	25,48	11,92	18,08	9,45	39,45
	18-28	5,82	23,43	27,97	13,58	14,81	14,40	42,78
	33-43	2,02	19,84	32,90	6,99	21,39	16,86	45,24
	50-60	3,07	10,92	44,24	10,24	23,35	8,19	41,78

Таблица 165 – Состав водорастворимых солей в каштановых слабосолонцеватых, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
45	0-4	0,03	0,017	0,000	0,004	0,000	0,002	0,001	0,002	0,004
			0,28	0,00	0,11	0,00	0,09	0,09	0,09	0,11
	4-14	0,043	0,029	0,000	0,003	0,000	0,004	0,002	0,003	0,002
			0,48	0,00	0,07	0,00	0,19	0,19	0,13	0,06
	18-28	0,021	0,007	0,000	0,003	0,005	0,002	0,001	0,002	0,001
			0,12	0,00	0,07	0,11	0,09	0,09	0,09	0,02
	33-43	0,051	0,029	0,002	0,001	0,008	0,007	0,002	0,002	0,001
			0,48	0,08	0,04	0,16	0,37	0,19	0,09	0,02
	50-60	0,051	0,032	0,002	0,001	0,006	0,006	0,003	0,002	0,001
			0,52	0,08	0,04	0,12	0,28	0,28	0,09	0,02

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 40-45%. Тип пастбищ – полынный. Анализ ботанического состава растений показало, что участие полыни – 85%, пырей – 10% и ковыль – 5 % от общей площади. В составе травостоя встречаются мятлик, тысячелистник, костер, лапчатка, льнянка, горчак, житняк и эбелек. Урожайность пастбищной массы составила 8,0 ц/га.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,62%, жира – 6,00%, клетчатки – 31,44%, БЭФ – 33,79% и золы – 9,33%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,82 МДж.

Мониторинговая площадка №46. Почва: Каштановая слабосолонцеватая тяжелосуглинистая. Расположена в Зеленовском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 48). Координаты: N 51,218016°, E 51,272661°. Низкая плоская равнина. Растительность: Высокополынно злаковая сор, Разнотравно-мятlikово-полынная ср, Полынь узкая sol, Мятлик луковичный ср, Эбелек-sol, однолетняя солянка. Глубина 60 см. А+В = 30. Вскипание с поверхности до 47, глубже нет. Карбонатов нет. Горизонты А₁^{CH} 0-10, В₁^C 10-30, ВС 30-47, В₁^{поср} 47-дно.

0-10 см, Грязно темно-бурый, сухой, очень плотный, глыбистый, тяжелосуглинистый

10-30 см, Темно-бурый с темно серыми заклинками,

30-47 см, Аналог предыдущего, но с большим количеством затеков глины

47-дно, Серовато-темно-бурый, свежий, плотный, глыбковый, глинистый погребённый горизонт.



Рисунок 48 – Каштановая слабосолонцеватая тяжелосуглинистая

Таблица 166 – Химические и физико-химические свойства каштановых слабосолонцеватых почв

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					рН вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
46	0-10	1,88	0,112	0,52	18,81	3,96	0,2	1,18	24,15	8,42
	15-25	1,49	0,098	0,23	21,29	7,92	0,18	0,02	29,41	8,37
	33-43	2,17	0,112	0,29	15,35	8,91	0,12	0,02	24,40	7,81
	50-60			0,16						7,91

Таблица 167 - Гранулометрический состав солонцов каштановых слабосолонцеватых почв

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
46	0-10	1,24	8,23	42,39	9,88	40,74	19,34	48,15
	15-25	0,52	7,41	39,22	8,26	47,07	28,90	52,85
	33-43	0,37	19,18	21,98	13,27	47,69	26,13	58,47
	50-60	0,69	16,74	23,65	12,03	49,38	28,22	58,92

Таблица 168 – Состав водорастворимых солей в каштановых слабосолонцеватых почв, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
46	0-10	0,061	0,029	0,000	0,001	0,013	0,007	0,002	0,002	0,006
			0,48	0,00	0,04	0,28	0,37	0,19	0,09	0,14
	15-25	0,044	0,024	0,000	0,001	0,007	0,007	0,001	0,002	0,001
			0,40	0,00	0,04	0,14	0,37	0,09	0,09	0,02
	33-43	0,059	0,024	0,000	0,001	0,017	0,009	0,001	0,005	0,001
			0,40	0,00	0,04	0,35	0,47	0,09	0,21	0,02
	50-60	0,075	0,029	0,000	0,004	0,021	0,011	0,002	0,006	0,001
			0,48	0,00	0,11	0,45	0,56	0,19	0,26	0,02

Почва маломощная (А+В = 30 см.), тяжелосуглинистая, очень плотного сложения. Гумус около 1,9-2,2%. Почва щелочная (рН до 8,4). Несмотря на невысокое содержание обменного натрия (1,18 мг-экв/100 г), отмечено большое количество обменного магния (7,9-9,0 мг-экв/100 г), что позволяет констатировать магниевую солонцеватость (Таблица 166). Содержание физической глины высокое - (48–59%), возрастает книзу. (Таблица 167). Засоление отсутствует (Таблица 168).

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – плоская равнина, аспект ландшафта – серый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 65 %. Тип пастбищ – полынно-разнотравный. В ботанический состав растений показало, что участие полыни – 65 %, мятлик – 25 % и разнотравье – 10 % от общей площади. В составе травостоя встречаются пырей, эбелек, бассия и однолетние солянка. Урожайность пастбищной массы составила 18,0 ц/га.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 14,93 %, жира – 6,61 %, клетчатки – 34,21 %, БЭФ – 32,84 % и золы – 8,23 %. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,77 МДж.

Мониторинговая площадка №47. Почва: Солонец степной солончаковый тяжелосуглинистый. Расположена в Зеленовском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 49). Координаты: N 51,116833°, E 50,557786°. Волнистая равнина. Комплексная растительность, ковыльно грудницева, Грудницево-ковыльная с типчаком: Ковыль перистый сор₁, Грудница sol, Типчак sol, Мятлик луковичный sol, Изень sol. Сомкнутость 70%. Высота 25-35 см. Глубина 60-70 см. А+В = 35. Вскипание с 25 см. Карбонатные пятна с 25 см до дна. Горизонты А_{1д} 0-4, В_{1сн} 4-12, В_{2сн} 12-25, В_{3сн} 25-35, С_{1к} 35-50, С_{2к} 50-дно.

0-4 см, Серый, сухой, уплотненный, пылевато-комковатый, среднесуглинистый

4-12 см, Бурый-сероватый, сухой, мелкокомковатый, с корешком, тяжелосуглинистый

12-25 см, Коричневый, сухой, очень плотный, глыбковый, глинистый

25-35 см, Чуть светлее, сухой, плотный, с пятнами карбонатов, ореховатый, глинистый

35-50 см, Бурый с пятнами, сухой, плотный, глыбковый, тяжелосуглинистый

50-дно, Желтовато-бурый, сухой, уплотненный, бесструктурный, тяжелосуглинистый



Рисунок 49 – Солонец степной солончаковый тяжелосуглинистый

Таблица 169 – Химические и физико-химические свойства солонцов степных солончаковых

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
47	0-4	1,59	0,168	0,16	11,88	9,41	0,01	0,02	21,32	7,07
	4-12	1,27	0,112	0,16	20,3	10,4	0,48	0,02	31,2	7,29
	13-23	1,2	0,112	0,23	15,35	12,38	3,94	0,02	31,69	7,77
	25-35	1,18	0,098	0,81	12,87	12,38	6,12	0,02	31,39	8,67
	37-47	0,86	0,098	2,49	23,76	7,92	5,23	0,02	36,93	8,77
	60-70			3,72						8,32

Таблица 170 – Гранулометрический состав солонцов степных солончаковых

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
47	0-4	8,04	30,16	14,01	15,66	34,61	12,77	47,80
	4-12	11,42	29,42	15,61	11,50	34,51	15,20	43,55
	13-23	7,61	17,08	22,05	9,57	46,18	22,47	53,26
	25-35	5,24	10,58	19,69	7,96	59,06	31,00	64,50
	37-47	3,99	19,14	17,87	9,14	52,36	29,50	59,01
	60-70	2,65	22,74	17,00	7,05	53,06	2,07	57,62

Таблица 171 – Состав водорастворимых солей в солонцах степных солончаковых, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
47	0-4	0,042	0,005	0,000	0,001	0,023	0,002	0,001	0,009	0,001
			0,08	0,00	0,04	0,47	0,09	0,09	0,38	0,02
	4-12	0,044	0,007	0,000	0,003	0,021	0,002	0,001	0,01	0,001
			0,12	0,00	0,07	0,44	0,09	0,09	0,42	0,02
	13-23	0,090	0,017	0,002	0,004	0,041	0,002	0,001	0,024	0,001
			0,28	0,08	0,11	0,86	0,09	0,09	1,04	0,02
	25-35	0,165	0,063	0,005	0,034	0,015	0,002	0,001	0,048	0,001
			1,04	0,16	0,96	0,31	0,09	0,09	2,10	0,02
	37-47	0,323	0,051	0,002	0,059	0,107	0,004	0,003	0,097	0,001
			0,84	0,08	1,66	2,23	0,19	0,28	4,24	0,02
	60-70	0,783	0,027	0,000	0,089	0,422	0,065	0,018	0,16	0,001
			0,44	0,00	2,51	8,8	3,27	1,5	6,96	0,02

Весь профиль тяжелосуглинистый, карбонаты выделяются с 25 см. Содержание гумуса невысокое (1,6%), pH 7,0-8,8. На возрастает от 0,5 до 3,9-6,1 в горизонтах В2-В3 и остаётся высоким (5,2) (Таблица 169). Физическая глина также возрастает от 44-53% до 65%, затем немного снижается (Таблица 170). Отмечено засоление с 35 см (0,3-0,8%) (Таблица 171), что позволяет отнести почву к солончаковой. Классическая солонцовая дифференциация.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – слабоволнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 70 %. Тип пастбищ – типчаково-ковыльно-грудницевый. При изучении ботанического состава растений выявлено, что участие типчака – 45% ковыль – 30% и грудницы – 25% от общей площади. В

составе травостоя встречаются; полынь, ковыль, изень и мятлик. Урожайность пастбищной массы составила 11,5 ц/га.

Анализ полученных данных, при определении химического состава произрастающих растений на солонцовых почвах показывают, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 13,52%, жира – 6,93%, клетчатки – 29,62%, БЭФ – 33,53% и золы – 12,92%. При этом на этих типах пастбищ выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,82 МДж.

Мониторинговая площадка №48. Почва: Каштановая сильносолонцеватая глинистая. Расположена в Таскалинском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 50). Координаты: N 50,126092°, E 50,161923°. Увалисто-волнистая равнина. Разрез на пологом восточном склоне 2-3. Растительность ковыльно-полынная: Полынь sp, Ковыль sp, Типчаки sp, Кастер sol. Сомкнутость 70 %. Высота 25-30. Глубина 60 см. А+В = 40 см. Вскипание - вспучивание с поверхности, с 5 см бурно. Карбонаты – белесоватый горизонт с 50 см. Горизонты А 0-5, В₁^{CH} 5-20, В₂ 20-40, ВС 40-дно.

0-5 см, Темновато-серый буроватый, сухой, рыхловатый, непривычно комковато-пороховидный, среднесуглинистый

5-20 см, Грязно темно-бурый, сухой, плотный, глыбистый, глинистый

20-40 см, Темно-бурый, сухой, менее плотный, комковатый, глинистый

40-дно, Бурый с темными заclinками, глыбковый, глинистый



Рисунок 50 – Каштановая сильносолонцеватая глинистая

Почва малогумусная, гумус 2,2%. С глубины 5 см проявляется бурное вскипание. Почва тяжёлая по механическому составу. Реакция среды – щелочная (рН 8,3-8,8). На низкий сверху (0,2-0,12), возрастает до 1,0-4,3 вниз (Таблица 172). Содержание физической глины очень высокое (56-67%), увеличивается к нижним горизонтам (Таблица 173). Засоление умеренное (до 0,14% солей) (Таблица 174). Почва сильносолонцеватая.

Таблица 172 – Химические и физико-химические свойства каштановой солонцеватой глинистой почвы

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
48	0-5	2,24	0,168	0,55	25,25	4,95	0,2	0,51	30,91	8,38
	7-17	1,58	0,154	0,84	21,29	9,9	0,12	0,02	31,33	8,3
	25-35	1,5	0,168	1,94	16,83	9,9	0,97	0,02	27,72	8,53
	50-60	1,22	0,098	3,91	17,33	2,48	4,25	0,02	24,08	8,83

Таблица 173 - Гранулометрический состав каштановой сильносолонцеватой глинистой почвы

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
48	0-5	2,59	14,34	27,13	9,18	49,26	27,55	55,94
	7-17	2,32	9,81	27,20	11,72	51,46	33,47	60,67
	25-35	1,55	5,68	27,16	8,78	59,34	38,45	65,61
	50-60	2,24	8,79	22,14	8,35	60,99	39,68	66,83

Таблица 174 – Состав водорастворимых солей в каштановой сильносолонцеватой глинистой почве, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
48	0-5	0,049	0,027	0,000	0,004	0,004	0,007	0,001	0,002	0,003
			0,44	0,00	0,11	0,08	0,37	0,09	0,09	0,08
	7-17	0,058	0,022	0,000	0,003	0,017	0,009	0,001	0,005	0,001
			0,36	0,00	0,07	0,36	0,47	0,09	0,21	0,02
	25-35	0,095	0,041	0,002	0,003	0,025	0,004	0,002	0,02	0,001
			0,68	0,08	0,07	0,51	0,19	0,19	0,87	0,02
	50-60	0,142	0,071	0,007	0,003	0,028	0,004	0,001	0,035	0,001
			1,16	0,24	0,07	0,58	0,19	0,09	1,51	0,02

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнисто-пологая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 35-40%. Тип травостой полынно-злаковый. Изучение ботанического состава растений показало, что занимает полынь – 60%, ковыль – 35, кермек – 5% от общей площади. В составе травостоя встречаются тонконог, мятлик, тысячелистник, костер, грудница, смолевка,

синеголовники, пырей и люцерна желтый. Урожайность пастбищной массы составила 16,0 ц/га.

Изучение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,83%, жира – 6,82%, клетчатки – 28,62%, БЭФ – 29,94% и золы – 14,63%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,54 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,68 МДж.

Мониторинговая площадка №49. Почва: Солонец степной солончаковатый. Расположена в Таскалинском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 51). Координаты: N 51,108436°, E 50,462800°. Волнистая равнина. Растительность типчаково-полынная с ковылем и грудницей: Полынь sp, Типчак sp, Ковыль sol, Грудница sol, Мятлик sol, Лук up. Сомкнутость 40-50 %. Высота 15-25 см. Глубина 60 см, A+B = 60. Вскипание с 35 см бурно. Карбонаты – белесый горизонт с 35 см. Горизонты A₁^D 0-4, AB 4-15, B₁^{CH} 15-35, C₁^K 35-дно

0-4 см, Серый светловатый, сухой, сильнокорешковатый, непрочнокомковато-пылеватый, среднесуглинистый

4-15 см, Серовато-светловато-бурый, сухой, уплотненный, с корешками, пылевато-комковатый, среднесуглинистый

15-35 см, Ярко коричневый, сухой, очень плотный, ореховатый, со столбчатыми отдельностями, глинистый

35-дно, Белесовато-желто бурый, свежий, глыбковый, среднесуглинистый.



Рисунок 51 – Солонец степной солончаковатый тяжелосуглинистый

Таблица 175 – Химические и физико-химические свойства солонцов степных солончаковатых

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
49	0-4	3,05	0,21	0,16	16,34	4,46	0,2	0,53	21,53	6,68
	5-15	1,63	0,14	0,19	18,81	11,39	0,2	0,02	30,42	6,63
	20-30	1,05	0,112	0,26	15,35	10,4	2,6	0,02	28,37	7,94
	50-60	0,77	0,056	3,2	16,83	3,47	3,25	0,02	23,57	8,21

Таблица 176 - Гранулометрический состав солонцов степных солончаковатых

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
49	0-4	12,11	32,55	26,65	8,61	22,55	5,74	28,69
	5-15	16,27	33,05	20,03	6,95	26,16	8,99	30,66
	20-30	7,44	29,48	11,28	6,27	48,05	30,50	51,81
	50-60	10,97	31,88	12,84	8,28	38,51	7,87	44,31

Таблица 177 – Состав водорастворимых солей в солонцах степных солончаковатых, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
49	0-4	0,031	0,015	0,000	0,003	0,004	0,002	0,001	0,002	0,005
			0,24	0,00	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12
	5-15	0,022	0,007	0,000	0,003	0,006	0,002	0,001	0,002	0,001
			0,12	0,00	0,07	0,12	0,09	0,09	0,09	0,03
	20-30	0,106	0,037	0,000	0,01	0,026	0,002	0,001	0,028	0,001
			0,60	0,00	0,3	0,55	0,09	0,09	1,24	0,02
	50-60	0,878	0,024	0,000	0,347	0,198	0,065	0,014	0,226	0,003
			0,40	0,00	9,79	4,12	3,27	1,13	9,84	0,08

Верх серый, содержание гумуса 3,0%. Ниже плотные горизонты с белёсым карбонатным горизонтом с 35 см. Сверху Na низкий (0,2), в средней части профиля резкий максимум (2,6-3,3) (Таблица 175). Физическая глина возрастает с 29-31% до 52%, затем снижается до 44% (Таблица 176). Засоление умеренное (до 0,9%) с глубины 50 см, что позволяет отнести почву к солончаковатой (Таблица 177). Солонцеватость выражена в средней части профиля.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 50 %. Тип пастбищ – полынно-типчаково-ковыльно-грудницовый. При определении ботанического состава растений выявлена, что занимает полынь – 60%, типчак – 25%, ковыль – 10%, грудница – 5% от общей площади. В составе травостоя встречаются тонконог, кермек, смолевка, лапчатка и зопник. Урожайность пастбищной массы составила 13,1 ц/га.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 15,22%, жира – 6,44%, клетчатки – 30,31%, БЭФ – 31,41% и золы – 13,84%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,78 МДж.

Мониторинговая площадка №50. Почва: Каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая. Расположена в Зеленовском районе Западно-Казахстанской области (Рисунок 52). Координаты: N 51,054148°, E 51,222784°. Плоская поверхность. Растительность полынная, у поселка сбита, пастбищные тропы. Сомкнутость 35-40%. Высота 20-25. Глубина 60 см, А+В = 30. Вскипание с 17 см. Карбонаты – с 17 см пятна. Горизонты A_1^K 0-5, АВ 5-17, B_1^{CH} 17-30, ВС 30-43, C_1^K 40-дно



Рисунок 52 – Каштановая слабосолонцеватая среднесуглинистая

0-5 см, Бурая-сероватая, с корешками комковатый, среднесуглинистый
5-17 см, Темно бурый, сухой, уплотненный, крупчато-комковатый, среднесуглинистый

17-30 см, Коричневый, очень плотный, сухой, глыбистый, среднесуглинистый

30-43 см, Светловато-бурый, сухой, плотный, глыбковый, среднесуглинистый

43-дно, Беловато-светло-бурый, сухой, плотный, глыбковый, среднесуглинистый

Таблица 178 – Химические и физико-химические свойства каштановых слабосолонцеватых почв

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Общий азот, %	CO ₂ , %	Поглощенные основания, мг-экв/100 г					pH вод.
					Ca	Mg	Na	K	Сумма	
50	0-5	2,42	0,196	0,26	15,35	6,44	0,2	1,2	23,19	7,85
	6-16	1,16	0,196	0,49	14,85	5,94	0,2	0,02	21,01	8,48
	18-28	1,02	0,126	0,68	14,36	5,45	0,2	0,02	20,03	8,5
	32-42	0,99	0,14	1,46	19,8	6,44	0,12	0,02	26,38	8,63
	50-60			6,82						9,2

Таблица 179 - Гранулометрический состав каштановых слабосолонцеватых почв

№ разреза	Глубина, см	Содержание фракций в % на аб. сухую почву						
		размеры фракции в мм						
		песок		пыль			ил	физ. глина
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
50	0-5	2,26	26,72	37,77	7,80	27,92	9,85	33,25
	6-16	0,70	26,52	30,43	5,76	39,06	20,56	42,35
	18-28	0,27	27,82	30,82	8,63	34,93	15,62	41,09
	32-42	0,41	37,63	26,26	9,85	28,31	11,90	35,70
	50-60	0,22	34,92	26,51	11,42	29,37	14,28	38,34

Таблица 180 – Состав водорастворимых солей в каштановых слабосолонцеватых почвах, %/мг-экв

№ разреза	Глубина, см	Сумма солей, %	Щелочность		Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺
			Общая в HCO ₃ ⁻	От норм. карбонатов в CO ₃ ⁻²						
50	0-5	0,057	0,024	0,000	0,004	0,010	0,006	0,001	0,002	0,01
			0,40	0,00	0,11	0,21	0,28	0,09	0,09	0,25
	6-16	0,039	0,024	0,000	0,004	0,000	0,006	0,001	0,002	0,002
			0,40	0,00	0,11	0,00	0,28	0,09	0,09	0,04
	18-28	0,051	0,029	0,000	0,003	0,005	0,009	0,001	0,002	0,001
			0,48	0,00	0,07	0,11	0,47	0,09	0,07	0,03
	32-42	0,069	0,032	0,001	0,003	0,016	0,006	0,002	0,01	0,001
			0,52	0,04	0,07	0,34	0,28	0,19	0,44	0,02
	50-60	0,107	0,051	0,007	0,003	0,023	0,004	0,001	0,025	0,001
			0,84	0,24	0,07	0,47	0,19	0,09	1,08	0,02

Почва маломощная (А+В = 30 см.), среднесуглинистая, очень плотного сложения. Гумус около 2,4%. Почва щелочная (рН до 9,2). Несмотря на невысокое содержание обменного натрия, отмечено большое количество обменного магния (5,4-6,2 мг-экв/100 г), что позволяет диагностировать магниевую солонцеватость (Таблица 178). По механическому составу почвы среднесуглинистые с увеличением содержания физической глины в средней части профиля (Таблица 179). Засоление отсутствует (Таблица 180). Солонцеватость слабая.

Характеристика и кормовая ценность растительного покрова. Рельеф – волнистая равнина, аспект ландшафта – серовато-зеленый, водный режим – атмосферный. Проективное покрытие поверхности почвы растительностью составляет 35-40%. Тип пастбищ – полынный. При определении ботанического состава растений выявлена, что занимает полынь – 100 % от общей площади. В составе травостоя единичным экземпляре встречаются мятлик, гулявник, бурачок, эбелек, ясхолка. Урожайность пастбищной массы составила 12,0 ц/га.

Определение химического состава растений, произрастающих на солонцовых почвах, показало, что содержание протеина в воздушно-сухом состоянии составляет 16,12%, жира – 6,231%, клетчатки – 29,44%, БЭФ – 31,56% и золы – 13,52%. Выход кормовых единиц при натуральной влажности растений составляет 0,55 на килограмм корма, а обменная энергия – 7,82 МДж.

Таблица А. 1 – Результаты химического анализа кормов в пересчете на натуральную влажность

№ точ- ки	НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА	ПВ	ГВ	ОВ	СВ	В натуральном виде, %										Корм. ед. в 1кг	ПП, г	ОЭ МД Ж	ЭЖЕ
						Про теин	Жир	Клет- чатка	БЭВ	Сахар	Крах мал	Зола	Са	Р	Каро тин, мг				
22	Полыннно-типчаково- ковыльный	8,42	3,27	11,41	88,59	11,91	5,97	29,97	25,33	0,35	1,09	15,40	1,40	0,47	19,87	0,49	71,43	6,88	0,69
20	Полыннный	8,53	3,32	11,57	88,43	13,01	4,24	30,59	28,88	0,27	0,87	11,73	1,56	0,48	13,72	0,50	78,04	7,14	0,71
1	Биоргунный=полыннный с участием боялыч	8,19	3,13	11,06	88,94	14,02	3,77	28,22	32,97	1,54	0,17	9,95	0,84	0,28	12,71	0,60	108,1 3	8,71	0,87
2	Полыннно-биоргуновы с участием боялыча	8,49	2,94	11,18	88,82	10,53	4,79	29,69	32,53	1,10	-	11,28	0,65	0,38	11,29	0,50	57,16	6,89	0,69
3	Биоргуновы=полынны й с участием боялыча и кейрука	7,85	3,24	10,84	89,16	10,70	6,19	29,80	31,93	0,48	2,24	10,55	1,12	0,48	8,41	0,51	52,19	6,96	0,70
4	Полыннно-биоргуново- ковыльный	8,18	3,19	11,11	88,89	10,95	5,91	29,58	30,06	0,65	1,70	12,38	1,58	0,49	6,68	0,48	65,72	6,74	0,67
5	Полыннно=ковыльный с участием терескена	7,48	3,11	10,36	89,64	11,58	6,48	30,09	31,74	0,57	1,64	9,75	1,60	0,31	14,12	0,53	69,50	7,45	0,74
6	Полыннно=изенево= злаковый	7,95	2,84	10,56	89,44	11,17	4,81	28,39	30,97	0,65	1,57	14,10	1,31	0,38	3,68	0,50	66,99	7,06	0,71
7	Полыннно=типчаково- кокпек	8,16	3,32	11,21	88,79	11,86	6,36	29,32	29,92	0,57	2,46	11,32	1,74	0,48	10,86	0,52	65,13	7,21	0,72
11	Полыннно-острецовый с участием чия	8,37	3,02	11,14	88,86	14,32	6,07	30,70	31,18	0,74	2,41	6,60	1,76	0,49	15,51	0,57	85,93	8,04	0,80
12	Кокпекова-полынно -эфмеровый	7,94	3,56	11,22	88,78	13,56	6,28	29,31	31,41	0,38	2,49	8,22	1,80	0,48	19,74	0,57	81,36	7,93	0,79
13	Полыннный	8,11	3,31	11,15	88,85	17,67	6,19	24,01	30,02	0,10	0,96	10,95	1,89	0,51	17,02	0,60	106,0 2	8,55	0,85
14	Полыннно-эфмеровый с участием боялыча	8,64	3,22	11,58	88,42	13,64	6,69	27,87	32,62	0,38	3,89	7,60	1,68	0,47	18,27	0,59	81,84	8,13	0,81
17	Кокпекова-биоргунова- полыннный	8,19	3,26	11,18	88,82	12,51	6,43	28,00	32,03	0,86	2,30	9,84	1,72	0,39	18,21	0,56	75,08	7,78	0,78
18	Полыннно=биоргуново- кокпековый	7,75	3,18	10,68	89,32	17,82	5,65	28,36	26,85	0,75	4,01	10,63	1,78	0,47	17,84	0,56	106,9 4	8,21	0,82
19	Серополыннный	7,50	3,16	10,42	89,58	16,00	6,31	30,64	29,12	0,20	3,50	7,51	1,63	0,49	20,82	0,57	96,02	8,23	0,82

21	Полынно-ковыльно-типчаковый	8,11	2,69	10,58	89,42	17,02	5,81	33,29	22,08	0,47	3,33	11,22	1,94	0,51	22,82	0,51	102,1 1	7,65	0,76
16	Кокпекова-полынно-биоргунов	8,57	2,81	11,14	88,86	13,65	5,69	27,69	30,67	0,48	2,48	11,17	1,99	0,58	14,41	0,55	81,90	7,72	0,77
15	Полынно-биоргунов	8,28	3,27	11,28	88,72	15,24	6,26	27,88	29,16	0,29	0,96	10,18	2,02	0,48	16,66	0,56	91,46	8,02	0,80
8	Полынно-ковыльно-типчаковый	8,65	2,49	10,92	89,08	15,18	6,41	30,08	30,62	0,26	0,29	6,78	0,85	0,48	20,38	0,58	91,09	8,23	0,82
31	Полынно-ковыльно-типчаковый	9,11	3,44	12,24	87,76	4,30	0,83	30,23	51,19	1,13	0,00	1,22	0,76	0,19	-	0,53	25,79	6,94	0,69
23	Злаково-полынный	8,71	2,72	11,19	88,81	11,53	2,41	35,26	36,30	0,47	3,43	3,31	1,60	0,68	-	0,51	69,18	7,31	0,73
24	Злаково-разнотравный	8,35	3,66	11,70	88,30	16,99	0,85	34,57	34,84	0,21	4,74	1,04	1,21	0,47	-	0,50	41,96	6,91	0,69
25	Полынно-типчаковый	8,22	3,28	11,23	88,77	15,33	2,21	27,74	34,28	2,87	0,77	9,21	1,29	0,30	-	0,58	31,99	7,51	0,75
26	Пырейно-лебедово-типчаковый	8,65	2,74	11,15	88,85	11,08	4,97	30,15	34,68	1,95	0,37	7,97	1,48	0,47	15,53	0,54	66,48	7,49	0,75
27	Изенова=полынно с участием донника	8,92	2,94	11,60	88,40	14,14	5,12	28,78	32,23	0,57	1,45	8,12	1,71	0,56	18,77	0,56	84,87	7,89	0,79
28	Полынно-типчаковый-пырейный	8,23	3,12	11,09	88,91	12,03	6,81	28,38	30,74	0,32	1,95	10,94	1,60	0,56	15,34	0,55	72,19	7,62	0,76
29	Полынно-типчаковый-ковыльный	8,36	2,94	11,05	88,95	12,95	6,35	30,62	30,66	0,68	2,30	8,37	1,49	0,57	17,62	0,55	77,69	7,75	0,78
9	Полынный	8,53	3,29	11,54	88,46	14,04	7,50	26,46	29,47	0,39	-	11,00	1,93	0,87	14,05	0,61	126,2 3	8,92	0,89
30	Полынно-типчаково-солянков	7,87	3,54	11,13	88,87	9,69	6,67	31,08	32,58	0,44	1,84	8,85	1,96	0,47	17,26	0,56	58,15	7,55	0,75
	Полынный	8,23	3,11	11,08	88,92	10,76	5,34	31,31	36,82	1,04	0,95	4,68	1,07	0,56	25,90	0,56	64,59	7,74	0,77
10	Полынно-ковыльно-галофитный	9,03	3,12	11,87	88,13	13,11	6,84	25,96	31,74	0,28	1,32	10,48	1,38	0,40	15,57	0,57	78,65	7,93	0,79
32	Типчаково-полынно-разнотравный	9,56	2,55	11,87	88,13	16,62	5,26	29,13	29,31	0,00	1,47	7,80	1,75	0,65	17,58	0,60	129,7 5	8,96	0,90
33	Камфоросьма-полынно-ковыльная	8,79	2,91	11,44	88,56	15,51	6,50	27,59	31,27	0,00	3,76	7,68	1,66	0,67	22,09	0,61	93,03	8,55	0,86
34	Типчаково-ковыльно-полынно-разнотравный	9,27	2,63	11,66	88,34	16,81	6,19	27,60	29,01	1,05	3,19	8,74	1,61	0,67	18,98	0,57	100,8 7	8,23	0,82
35	Полынно-типчаково-изеновой	9,03	2,61	11,40	88,60	15,40	6,64	28,59	30,40	0,00	1,19	8,57	1,90	0,76	16,83	0,55	116,4 2	8,24	0,82

36	Полынно-разнотравно-типчаковый	9,74	3,06	12,50	87,50	11,01	7,43	30,52	32,38	0,43	1,93	6,16	2,04	0,73	14,73	0,57	66,07	7,74	0,77
37	Полынно-изеново-мятликовый	7,54	3,28	10,57	89,43	12,78	6,31	27,69	33,02	0,33	2,60	9,63	1,43	0,58	16,27	0,52	76,67	7,37	0,74
38	Полынно=камфоросьма-типчаковый	8,84	2,97	11,55	88,45	15,34	6,31	28,50	30,16	0,37	2,40	8,14	1,59	0,56	20,00	0,58	92,05	8,17	0,82
39	Полынный	7,57	3,24	10,56	89,44	15,28	5,29	26,49	34,32	1,52	0,99	8,06	1,33	0,39	25,82	0,59	91,67	8,35	0,83
40	Полынно-эфемеровый	7,40	3,13	10,30	89,70	10,67	5,56	29,82	35,12	1,79	2,29	8,54	0,78	0,49	15,68	0,59	64,01	7,92	0,79
41	Полынно-ковыльно-типчаковый	9,23	2,68	11,66	88,34	14,52	6,29	28,62	29,56	0,99	2,03	9,35	1,34	0,55	20,33	0,53	87,14	7,63	0,76
42	полынно-камфоросьма-кермековый	8,61	2,93	11,29	88,71	13,86	4,97	30,81	32,74	2,11	3,72	6,33	1,11	0,65	16,45	0,56	83,18	7,88	0,79
43	Полынно-мятликовый	9,14	2,49	11,40	88,60	14,28	3,29	27,81	34,75	1,80	3,44	8,46	1,55	0,29	26,91	0,62	121,6 ₈	9,06	0,91
44	Полынно-злаковый	8,21	2,62	10,61	89,39	15,44	5,51	28,86	31,02	1,11	3,41	8,56	1,49	0,58	19,48	0,57	92,63	8,12	0,81
45	Полынный	8,16	3,18	11,08	88,92	13,71	6,07	31,42	30,16	0,75	2,56	7,56	1,57	0,48	20,40	0,55	82,27	7,82	0,78
46	Полынно-разнотравный	7,15	3,48	10,38	89,62	12,55	6,43	28,07	31,13	0,29	2,63	11,43	1,54	0,57	22,94	0,55	75,32	7,77	0,78
47	Типчаково-ковыльно-грудничковый	9,00	3,16	11,88	88,12	15,32	6,21	28,59	27,25	1,07	2,83	10,76	1,53	0,56	18,60	0,55	91,89	7,87	0,79
48	Полынно- злаковый	7,81	2,78	10,37	89,63	14,03	5,94	27,94	28,96	1,48	1,91	12,76	1,67	0,57	9,97	0,54	84,19	7,68	0,77
49	Полынно-типчаково-ковыльный	8,24	3,13	11,11	88,89	14,79	5,72	27,01	28,96	2,51	-	12,41	1,76	0,57	2,32	0,55	88,75	7,78	0,78
50	Полынный	8,16	3,18	11,08	88,92	13,71	6,07	31,42	30,16	0,75	2,56	7,56	1,57	0,48	20,40	0,55	82,27	7,82	0,78

Примечание: *ПВ* – Первоначальная влага, *ГВ* – Гигроскопическая влага, *ОВ* – Общая влага, *СВ* – Сухое вещество, *БЭВ* – Безазотистые экстрактивные вещества, *Са* – Кальций, *Р* – Фосфор, *Корм. Ед.* – Кормовая единица, *ПП* – Переваримый протеин, *ОЭ* – Обменная энергия, *ЭКЕ* – Энергетическая кормовая единица.

Таблица А. 2 – Результаты химического анализа кормов в воздушно-сухом состоянии

№ Точ-ки	НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗЦА	ПВ	ГВ	ОВ	СВ	В воздушно-сухом состоянии, %									
						Про теин	Жир	Клет-чатка	БЭВ	Сахар	Кра х мал	Зола	Са	Р	Каро тин, мг
22	Полыннно-типчаково-ковылный	8,42	3,27	11,41	88,59	13,00	6,52	32,73	32,66	0,38	1,19	11,82	1,53	0,51	21,70
20	Полынный	8,53	3,32	11,57	88,43	17,22	4,63	30,44	31,57	0,30	0,95	12,82	1,71	0,52	15,00
1	Биоргуный=полынный с участием боялыч	8,19	2,13	11,06	88,94	13,63	5,11	32,74	36,09	1,68	0,18	10,30	0,92	0,31	13,84
2	Полынно-биоргуновы с участием боялыча	8,49	2,94	11,18	88,82	13,41	5,23	32,45	34,55	1,20	-	11,42	0,71	0,42	12,34
3	Биоргуновы=полынный с участием боялыча и кейрука	7,85	3,24	10,84	89,16	11,44	6,72	33,42	32,65	0,52	2,43	12,53	1,21	0,52	9,13
4	Полынно-биоргуново-ковылный	8,18	3,19	11,11	88,89	12,93	6,44	32,22	33,38	0,71	1,85	11,84	1,72	0,53	7,28
5	Полынно=ковылный с участием терескена	7,48	3,11	10,36	89,64	12,52	7,00	32,31	34,52	0,62	1,77	10,54	1,73	0,33	15,26
6	Полынно=изенево=злаковый	7,95	2,84	10,56	89,44	12,13	5,22	32,84	34,65	0,71	1,71	14,32	1,42	0,41	4,00
7	Полынно=типчаково-кокпек	8,16	3,32	11,21	88,79	11,82	6,93	31,93	32,58	0,62	2,68	13,42	1,89	0,52	11,82
11	Полынно-острецовый с участием чия	8,37	3,02	11,14	88,86	14,63	6,62	33,50	34,03	0,81	2,63	8,20	1,92	0,54	16,93
12	Кокпекова-полынно-эфмеровый	7,94	3,56	11,22	88,78	14,73	6,82	31,84	34,12	0,41	2,71	8,93	1,96	0,52	21,44
13	Полынный	8,11	3,31	11,15	88,85	16,23	6,74	30,63	31,17	0,11	1,05	10,92	2,06	0,55	18,52
14	Полынно-эфмеровый с участием боялыча	8,64	3,22	11,58	88,42	14,93	7,32	30,51	35,70	0,42	4,26	8,32	1,84	0,51	20,00
17	Кокпекова-биоргунова-полынный	8,19	3,26	11,18	88,82	13,63	7,00	30,50	34,89	0,94	2,51	10,72	1,87	0,42	19,83
18	Полынно=биоргуново-кокпек	7,75	3,18	10,68	89,32	16,32	6,13	32,74	34,11	0,81	4,35	11,52	1,93	0,51	19,34
19	Серополынный	7,50	3,16	10,42	89,58	14,30	6,82	33,12	34,48	0,22	3,78	8,12	1,76	0,53	22,51
21	Полынно-ковылно-типчаковый	8,11	2,69	10,58	89,42	16,52	6,32	30,23	32,03	0,51	3,62	12,21	2,11	0,56	24,83
16	Кокпекова-полынно-биоргу33овый	8,57	2,81	11,14	88,86	14,93	6,22	30,28	33,54	0,53	2,71	12,22	2,18	0,63	15,76
15	Полынно-биоргуновы	8,28	3,27	11,28	88,72	16,62	6,82	30,40	31,79	0,32	1,05	11,10	2,20	0,52	18,16
8	Полынно-ковылно-типчаковый	8,65	2,49	10,92	89,08	16,62	7,02	32,93	33,52	0,29	0,32	9,42	0,93	0,52	22,31

31	Полынно-ковыльно-типчаковый	9,11	3,44	12,24	87,76	14,73	5,02	33,26	36,32	1,24	0,00	11,34	0,84	0,21	-
23	Злаково-полынный	8,71	2,72	11,19	88,81	12,63	5,64	32,62	34,76	0,51	3,76	11,63	1,75	0,74	-
24	Злаково-разнотровный	8,35	3,66	11,70	88,30	16,63	3,93	32,72	33,92	0,23	5,17	11,14	1,32	0,51	-
25	Полынно-типчаковый пастбища	8,22	3,28	11,23	88,77	15,81	4,41	30,22	34,96	3,13	0,84	11,32	1,41	0,33	-
26	Пырейно-лебедово-типчаковый	8,65	2,74	11,15	88,85	12,13	5,44	33,00	37,96	2,14	0,41	8,73	1,62	0,51	17,00
27	Изенково=полынно с участием донника	8,92	2,94	11,60	88,40	15,53	5,62	31,60	34,39	0,63	1,59	9,92	1,88	0,62	20,61
28	Полынно-типчаковый-пырейный	8,23	3,12	11,09	88,91	13,11	7,42	30,93	33,50	0,35	2,13	11,92	1,74	0,61	16,72
29	Полынно-типчаковый-ковыльный	8,36	2,94	11,05	88,95	15,13	5,93	33,41	33,46	0,74	2,51	9,13	1,63	0,62	19,23
9	Полынный	8,53	3,29	11,54	88,46	16,00	7,20	28,55	32,75	0,43	0,00	12,21	2,11	0,95	15,36
30	Полынно-типчакова-солянковый	7,87	3,54	11,13	88,87	12,52	6,24	32,74	35,53	0,48	2,00	9,43	2,13	0,51	18,73
39	Полынный	8,23	3,11	11,08	88,92	16,73	5,82	31,12	32,12	1,13	1,04	11,10	1,17	0,61	28,22
10	Полынно-ковыльно-галофитный	9,03	3,12	11,87	88,13	14,41	7,52	28,54	34,89	0,31	1,45	11,52	1,52	0,44	17,12
32	Типчаково-полынно-разнотравный	9,56	2,55	11,87	88,13	13,91	5,82	34,00	35,20	0,00	1,63	8,52	1,94	0,72	19,44
33	Камфоросьма-полынно-ковыльная	8,79	2,91	11,44	88,56	17,00	7,13	30,25	34,48	0,00	4,12	8,23	1,82	0,74	24,22
34	Типчаково-ковыльно-полынно-разнотравный	9,27	2,63	11,66	88,34	18,53	6,82	31,52	30,87	1,16	3,52	9,63	1,77	0,74	20,92
35	Полынно-типчаково-изеновой	9,03	2,61	11,40	88,60	16,33	7,30	32,82	31,52	0,00	1,31	9,42	2,09	0,84	18,50
36	Полынно-разнотравно-типчаковый	9,74	3,06	12,50	87,50	12,20	8,23	33,81	35,87	0,48	2,14	6,83	2,26	0,81	16,32
37	Полынно-изеново-мятливый	7,54	3,28	10,57	89,43	13,82	6,82	32,44	33,22	0,36	2,81	10,42	1,55	0,63	17,60
38	Полынно=камфоросьма-типчаковый	8,84	2,97	11,55	88,45	16,83	6,92	31,26	33,09	0,41	2,63	8,93	1,74	0,61	21,94
41	Полынно=ковыльно-типчаковый	7,57	3,24	10,56	89,44	16,53	5,72	28,66	37,13	1,64	1,07	8,72	1,44	0,42	27,93
42	Полынно- камфоросьма-кермековый	7,40	3,13	10,30	89,70	15,52	6,00	27,88	38,25	1,93	2,47	9,22	0,84	0,53	16,93
43	Полынно-мятливый	9,23	2,68	11,66	88,34	16,00	6,93	29,63	32,26	1,09	2,24	12,50	1,48	0,61	22,40
44	полынно-злаковый	8,61	2,93	11,29	88,71	15,17	5,44	33,71	35,82	2,31	4,07	6,93	1,22	0,71	18,00
40	Полынный эфемеровый	9,14	2,49	11,40	88,60	16,32	3,62	30,61	38,25	1,98	3,79	8,71	1,71	0,32	29,62
45	Полынный	8,21	2,62	10,61	89,39	16,82	6,00	31,44	33,79	1,21	3,71	9,33	1,62	0,63	21,22
46	Полынно-разнотравный	8,16	3,18	11,08	88,92	14,93	6,61	34,21	32,84	0,82	2,79	8,23	1,71	0,52	22,21
47	Тичаково-ковыльно-грудничковый	7,15	3,48	10,38	89,62	13,52	6,93	29,62	33,53	0,31	2,83	12,92	1,66	0,61	24,71
48	Полдынно-злаковый	9,00	3,16	11,88	88,12	16,83	6,82	28,62	29,94	1,18	3,11	14,63	1,68	0,62	20,44
49	Полынно-типчаково-ковыльный	7,81	2,78	10,37	89,63	15,22	6,44	30,31	31,41	1,61	2,07	13,84	1,81	0,62	10,81
50	Полынный	8,24	3,13	11,11	88,89	16,12	6,23	29,44	31,56	2,73	-	13,52	1,92	0,62	2,53

