

УДК 581.5; 631.4  
AGRIS F01

https://doi.org/10.33619/2414-2948/65/12

## ИЗУЧЕНИЕ РЕЛЬЕФНЫХ УСЛОВИЙ, ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ И АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕМЕЛЬ КАРАБАХСКОЙ РАВНИНЫ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

©*Османова С. А.*, канд. с.-х. наук, Институт почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, *osmanova-sona@mail.ru*

## STUDY OF RELIEF CONDITIONS, ASSESSMENT OF CLIMATIC AND AGRO-CLIMATIC INDICATORS OF THE LANDS OF THE KARABAKH PLAIN, SUITABLE FOR GROWING GRAIN CROPS

©*Osmanova S.*, Ph.D., Institute of Soil Science and Agrochemistry of Azerbaijan NAS, Baku, Azerbaijan, *osmanova-sona@mail.ru*

*Аннотация.* Собраны и проанализированы эмпирические данные о почвенных, экологических (агроэкологических), климатических и рельефных условиях Карабахской равнины. Изучение климатических и рельефных факторов, влияющих на урожайность зерновых культур, проводилось на основании как литературных источников, так и собственных исследований.

*Abstract.* Collected and analyzed empirical data on soil, ecological (agroecological), climatic and relief conditions of the Karabakh plain. The study of climatic and relief factors affecting the yield of grain crops was carried out on the basis of both literary sources and our own research.

*Ключевые слова:* Карабахская равнина, зерновые культуры, рельеф, климат, агроклиматические условия, районирование.

*Keywords:* Karabakh plain, grain crops, relief, climate, agro-climatic conditions, zoning.

Надежное продовольственное обеспечение населения Азербайджана имеет стратегическое значение. Поэтому продовольственная безопасность занимает особое место во внутренней политике страны. В настоящее время одним из важнейших вопросов времени является адекватное обеспечение продовольственных потребностей населения. Для решения этой проблемы важно повысить урожайность зерновых, особенно пшеницы. Также проводятся научные исследования на почвах Карабахской равнины (площадь 3248 км<sup>2</sup>), пригодных для выращивания зерновых культур. Карабахская равнина — один из основных регионов страны с развитой земледельческой культурой. Земли этого региона в основном засажены хлопком, зерном, фруктовыми садами и другими важными сельскохозяйственными культурами.

### *Методика исследования*

Карабахская равнина является частью Кура-Араксинской низменности и находится в ее западной части. Ею западная часть расположена на высоте 500 м над у м, а восточная часть — на уровне моря. Река Кура отделяет ее от Ширванской равнины. Поверхность слегка волнистая и террасная. Район состоит в основном из аллювиально-пролювиальных отложений. Уровни грунтовых вод имеют тенденцию падать с юго-запада на северо-восток. Пресные подземные воды содержат в основном бикарбонат натрия. Климат района умеренно-жаркий и субтропический. Среднегодовая температура составляет 13,9–14,1 °С. Количество

осадков не превышает 323–456 мм. Испарение с поверхности составляет 1000–1100 мм. Почвенный покров под зерновыми состоит из орошаемых серо-коричневых, орошаемых лугово-серых и серо-луговых почв.

В статье анализируются эмпирические данные о почвенных, экологических (агроэкологических), климатических и рельефных условиях Карабахской равнины. Изучение климатических и рельефных факторов, влияющих на урожайность зерновых культур, проводилось на основании, как литературных источников, так и собственных исследований.

#### *Результаты и обсуждения*

Карабахская равнина состоит из равнин, склоненных с юга на север и с востока на запад. Склон большой на юге равнины и значительно уменьшается к северу. Юго-западная часть местности (предгорья) состоит из невысоких холмов и оврагов. К северу местность постепенно переходит в равнину.

Современный вид рельефа Карабахской равнины преимущественно аккумулятивный. Основными аккумулятивными процессами, участвующими в формировании рельефа равнины, являются: делювиально-пролювиальный, аллювиально-пролювиальный, аллювиальный и дельтовидный. Соответственно, на территории сформировались различные гидрогеохимические условия. Мезозойские, кайнозойские и антропогенные отложения сыграли ключевую роль в формировании геологического строения Карабахской равнины. Осадки территории, относящиеся к четвертому периоду, были обнаружены на глубине 100–140 м над землей. Регрессия Каспийского моря привела к формированию ряда форм рельефа в этом районе.

Анализ аэрокосмических снимков и общих карт рельефа местности на основе ГИС показывает, что рельеф Карабахской равнины, хотя и имеет равнинный характер, довольно сложный. Это видно по шероховатости поверхности, а также по большому количеству и плотности гипсометрических линий. Влияние этого фактора на урожайность зерновых культур (положительное или отрицательное) неоспоримо.

Карабахская равнина относится к полупустынному и сухому степному климату с низкой влажностью, теплой зимой и сухим и жарким летом. При рассмотрении основных элементов климата орошаемых территорий Карабахской равнины использовались данные метеорологических станций Барда и Агджабеди (Таблица 1).

Температура воздуха как ключевой элемент климата играет важную роль в жизни сельскохозяйственных культур. Поэтому в ходе исследования были проанализированы тепловые ресурсы Карабахской равнины, показатели их распределения в пространстве и времени. По данным метеостанции, среднегодовая температура на Карабахской равнине составляет 14,1 °С тепла. Самая высокая средняя температура наблюдается в июле (26 °С), а самая низкая (–1 °С) — в январе. Морозных дней практически не бывает.

Среднегодовое количество осадков на Карабахской равнине составляет 315–350 мм. Основное количество осадков выпадает осенью-зимой-ранней весной (октябрь-март). В то время как весенние и осенние месяцы дождливые, летом бывает засуха. Среднесуточная относительная влажность достигает 60%, это самый высокий показатель в декабре и самый низкий в июле. Годовое испарение колеблется в пределах 972–1000 мм. В летние месяцы (июль-август) испарение влаги из почвы в 15–20 раз превышает количество осадков. Поэтому в период вегетации сельскохозяйственных культур наблюдается острая нехватка влаги, и существует большая потребность в орошении [1–2].

Здесь в основном преобладают восточные и юго-восточные ветры. Средняя скорость

ветра 2,2 м/с. Максимальная скорость ветра колеблется в пределах 10–15 м/с.

Гидрографическая сеть района состоит из рек Кура, Аракс, Гаргар, а также небольших притоков и нескольких средних и малых озер, истоки которых берут начало в горах Восточного Карабаха на Малом Кавказе.

Таблица 1.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАРАБАХСКОЙ РАВНИНЫ  
 (среднемесячные и годовые данные)

Метеорологическая станция	Месяцы												Ежегодный
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<i>Средняя температура воздуха (°C)</i>													
Агджабеди	1,8	3,8	7,0	12,6	19,1	23,3	26,0	25,0	20,1	15,1	8,8	3,7	14,0
Барда	1,8	3,7	6,9	12,5	19,0	23,3	26,0	25,4	21,1	15,4	9,2	4,2	14,0
Агдам	2,6	4,1	7,2	13,3	19,6	23,7	26,6	25,7	21,5	15,3	9,1	4,5	14,4
<i>Средняя относительная влажность (%)</i>													
Агджабеди	84	80	77	72	68	62	60	65	71	79	82	82	73
Барда	81	79	78	73	68	60	58	62	70	76	82	82	72
Агдам	80	78	78	72	67	60	58	62	70	76	80	82	72
<i>Испарение (мм)</i>													
Агджабеди	22	30	46	67	105	150	170	155	105	60	35	37	972
Барда	25	28	44	68	107	151	180	154	105	64	36	28	990
Агдам	24	28	42	67	108	150	174	148	104	62	35	28	970
<i>Абсолютная минимальная температура воздуха (°C)</i>													
Агджабеди	-24	-18	-12	-3	2	8	11	9	2	-4	-11	-22	-24
Барда	-20	-19	-10	-2	2	6	12	10	4	-4	-10	-21	-21
Агдам	-23	-19	-9	-2	2	6	12	10	6	-4	-12	-22	-24
<i>Абсолютная максимальная температура воздуха (°C)</i>													
Агджабеди	22	27	34	34	38	40	41	40	37	35	28	26	41
Барда	22	26	33	34	36	41	41	41	38	35	30	24	41
Агдам	22	26	32	34	36	40	40	40	38	34	30	25	40
<i>Количество осадков (мм)</i>													
Агджабеди	27	27	37	32	36	29	16	13	28	32	32	32	332
Барда	31	28	32	30	28	26	12	12	21	37	30	25	312
Агдам	30	30	32	28	24	22	12	10	20	37	32	24	302

Гидрогеологические особенности региона определяются геологическим строением местности, физико-географическими условиями и интенсивностью деятельности человека. В зависимости от фациальных особенностей отложений Карабахской равнины и условий их расположения потоки подземных вод образуются в отложениях разного возраста. Водный режим сельскохозяйственных культур здесь зависит от глубины залегания грунтовых вод, степени минерализации и солесодержания. Амплитуда изменения уровня грунтовых вод небольшая, редко достигает 1 м. На речных и орошаемых участках она колеблется от 1,5 до 2,5 м.

Грунтовые воды наблюдаются на мелководных формах рельефа (0,5–1,0–1,5 м), а также на мелководных (1,5–2,0–3,0 м) орошаемых землях, что характерно для Карабахской равнины. Общее направление потока грунтовых вод на этих территориях — от предгорий к центру. Повышение степени минерализации при подъеме уровня грунтовых вод на некоторых

участках объясняется тем, что по направлению движения грунтовых вод эти потоки растворяют соли в почвенном слое и добавляют их в свой состав.

Растительность Карабахской равнины состоит из пустынной, полупустынной, луговой, водно-болотной и лесной (тугайной) растительности. Из-за общей засушливости климата и его сезонной контрастности растительность обладает ксерофитными и эфемерными свойствами. Общее количество видов растений до 300.

Почвообразующие породы Карабахской равнины состоят из мягких отложений различного происхождения четвертого периода. Эти отложения можно разделить на три основные группы: делювиально-пролювиальные отложения; аллювиальные отложения рек Кура, Аракс, Гаргарчай и других (Шопарти, Хачинчай); древние отложения Каспия. Делювиально-пролювиальные отложения, образованные временными потоками на наклонных предгорных равнинах, состоят из относительно однородных глин, песка и песчанок, наблюдаемых в виде небольших слоев.

Слои гравия наблюдаются в руслах древних рек. На глубине 3–8 м над поверхностью песчаные отложения были покрыты глинистыми отложениями. В конусах конвекции с юга на север и с юго-востока на северо-запад уровень крупных гранулометрических частиц углубляется, и они покрываются толстыми мелкими частицами. Древние отложения Каспия располагаются на относительно небольшой площади в межконической впадине предгорий [3].

Природные условия Карабахской равнины позволяют выращивать ряд сельскохозяйственных культур, в том числе зерновые (пшеница и ячмень). Это можно объяснить как близостью местности с точки зрения происхождения зерновых культур (Средний и Ближний Восток, включая Южный Кавказ, считается родиной пшеницы и ячменя), так и выращиванием сортов пшеницы и ячменя, адаптированных к климатическим условиям местности на протяжении тысячелетий. Несмотря на импорт ряда гибридных сортов из-за границы в наше время, на пахотных землях республики предпочтение отдается локализованным районированным сортам. Это позволяет правильно использовать почвенно-климатические условия территорий, в том числе Карабахской равнины, в соответствии с экологическими требованиями пшеницы и ячменя.

По климатическим показателям и агроклиматическим ресурсам зерноводства проделана большая и ценная работа. В настоящее время в этом направлении ведутся исследования. Исследования показывают, что климат и агроклиматические условия на Карабахской равнине, как и в других частях Азербайджана, благоприятны для выращивания озимых культур. Это не относится к яровым культурам пшеницы и ячменя. Яровые культуры не способны давать такой высокий урожай даже при применении высоких сельскохозяйственных технологий. Это связано с тем, что наиболее активный вегетационный период яровой пшеницы и ячменя приходится на сухой сезон, недостаток влаги. С другой стороны, благоприятные температурные условия весной и летом позволяют засаживать почву более ценными сельскохозяйственными культурами (овощами и бахчевыми).

В отличие от яровых, озимые культуры получают большую пользу от октябрьских и ноябрьских дождей, после посева в октябре, а в целом теплая зима позволяет посевам пшеницы и ячменя комфортно перезимовать. С другой стороны, полная зрелость как пшеницы, так и ячменя наступает до наступления сильной жары. Благоприятная теплая погода на равнине и остаточное тепло после сбора урожая зерна позволяют проводить дополнительные посевы с коротким вегетационным периодом [4–5].

По данным некоторых метеостанций Карабахской равнины и агроклиматических

исследований, проведенных различными исследователями, можно сказать, что агроклиматические показатели на Карабахской равнине соответствуют фазам развития озимой пшеницы и ячменя. Однако для того, чтобы эффективно использовать агроклиматические ресурсы любой территории, полевым культурам и группам растений необходимо их засеять в оптимальные сроки и собрать урожай в конце вегетационного периода. Согласно материалам исследования, оптимальным временем для посева на Карабахской равнине было 16 октября в Бейлагане и Агджабади, 23 октября в Тартере и 21 октября в Агдаме. На этом этапе среднемесячная температура воздуха обычно составляет 12–15 °С, а температура почвы (на глубине 5 см) колеблется в пределах 17–19 °С. На глубине 10 см этот показатель немного ниже.

Количество осадков при посеве зерна на Карабахской равнине составляет 25–60 мм. Этого недостаточно для массового прорастания семян на следующем этапе. Поэтому на орошаемых почвах Карабахской равнины применяются либо предпосевные, либо послепосевные орошения, что позволяет обеспечить достаточную влажность для семян. Количество осадков между посевом и появлением первых всходов на Карабахской равнине не превышает 10 мм. В отдельные годы этот показатель составляет 3–5 мм, что, по мнению агроклиматологов, считается неэффективным показателем осадков.

Одним из важнейших этапов вегетации зерновых культур является массовое появление всходов. Массовое появление всходов на территории республики происходит через 12–26 дней после посева. В Бейлагане и Агджабеди это происходит 24 дня спустя, в Тартере 23 дня, а в Агдаме 21 день спустя. После посева температура на Карабахской равнине постепенно снижается. Температура воздуха в этой фазе составляет 8–12 °С. Однако относительно низкие температуры в отдельные годы могут привести к замедлению всходов семян. Самая опасная ситуация — внезапные утренние заморозки. Однако нынешние тепловые условия считаются благоприятными для массового прорастания семян. Нагрев почвы слабый. В ноябре (при массовом прорастании) температура поверхности почвы колеблется в пределах 4–6 °С. На глубине 5 см этот показатель составляет 9–11 °С. До конца вегетации саженцы используют температуру воздуха 300–400 °С.

Важнейшим климатическим фактором в фазе набухания и прорастания семян в почве является количество осадков, а в орошаемых почвах — запас почвенной влаги от предпосевного и послепосевного орошения. Количество осадков на Карабахской равнине колеблется от 13 до 32 мм в зависимости от года. В целом количество осадков в период «посев-всходы» не превышает 13% от годового количества осадков.

Фаза кущения зерна на Карабахской равнине длится до тех пор, пока среднесуточная температура не достигнет 3 °С (минимальная температура для зерна в южных широтах). В большинстве случаев (50–80%) фаза кущения наступает осенью, в ноябре, начале декабря, перед наступлением фазы зимнего покоя. В отдельные годы это можно наблюдать весной. По мере перехода растений в состояние покоя, т. е. в период осенней вегетации, количество осадков колеблется от 10 до 40 мм в зависимости от года.

Фаза зимнего покоя на Карабахской равнине наступает, когда среднемесячная температура опускается ниже 3 °С. Этот период может длиться 1,5–2,0 месяца и составляет 20–40% от общего вегетационного периода. Среднемесячная температура в этот период колеблется в пределах 3,5–4,5 °С. В самой холодной декаде эта цифра снижается до 0 °С. В отдельные годы температура снижается до –6 – –8 °С, а иногда до –18 – –26 °С за 25–30-летний цикл.

Тепловой режим почвы в целом благоприятен для зимующих растений. Днем

среднемесячная температура в верхнем слое почвы (0–5 см) положительная. Однако в критические годы, когда резко снижается температура, для растения в 3-сантиметровом слое почвы наблюдается стрессовая ситуация. Толщина снежного покрова, являющегося средством противодействия заморозкам периода покоя, не превышает 5–10 см, а период пребывания на поверхности почвы 1–3 дня. В фазе зимнего покоя осадки выпадают как в жидкой, так и в твердой форме. Количество осадков в этот период не превышает 10–30% годовых.

Конец фазы покоя, восстановление вегетации начинается, когда среднесуточная температура превышает 3 °С. Фаза трубкования начинается после фазы зимнего покоя. В этом случае среднесуточная температура превышает 10 °С. Эта фаза зафиксирована 31 марта в Бейлагане и Агджабеди, 30 марта в Тартаре и 7 апреля в Агдаме. Этот период считается критическим для зерновых культур, характеризуется быстрым повышением среднесуточной температуры. Среднесуточная температура накануне прорастания 15–18 °С. В этой фазе температура поверхности почвы достигает 20–30 °С.

Количество осадков в этой фазе бывает 25–50 мм, что составляет 10–20% годовых. Запасы влаги, накопленные в почве во время зимних и весенних дождей, создают благоприятные условия для развития сельскохозяйственных культур. Колошение — важнейший период в развитии зерновых культур. Эта фаза обычно наступает 5–15 мая. На Карабахской равнине фаза восковой спелости приходится на середину июня. Фаза восковой спелости следует за фазой колошения и цветения. На этом этапе среднесуточная температура составляет 18–24 °С, в отдельные дни эта цифра повышается до 32–38 °С. В период колошения и восковой спелости выпадает примерно 8–10% годовых осадков.

На Карабахской равнине фаза полной спелости озимого ячменя наступает через 8–10 дней после восковой спелости и наступает примерно в последние дни июня. В это время среднесуточная температура составляет 22–25 °С. Таким образом, к сумме плюсовых температур прибавляется 200–250 °С. Самым опасным метеорологическим явлением для сельскохозяйственных культур в этот период является дуновение сухих ветров.

Следует отметить, что относительная влажность в период вегетации озимой пшеницы колеблется в пределах 30–60%. Еще один важный показатель агроклимата и почвы — запас продуктивной влаги на 1-метровом слое почвы.

Таблица 2.

ЗАПАС ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ (мм) В 1-МЕТРОВОМ СЛОЕ ПОЧВЫ  
 ПОД ОЗИМЫЕ ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ ЗА ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Метеостанция	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Тартар	16	62	67	74	91	90	93	80	48	13	11
Бейлаган	23	76	96	123	110	117	111	113	79	46	25

Как видно из Таблицы 2, по данным метеостанций, расположенных на Карабахской равнине, количество продуктивных запасов влаги в 1-метровом слое почвенного профиля колеблется по кривой в течение вегетационного периода с двумя минимумами и одним максимумом (Рисунок).

В Бейлагане по сравнению с Тертером относительно высокий запас продуктивной влажности обусловлена применением послепосевных орошений.

Одним из важнейших вопросов оценки агроклиматических ресурсов сельскохозяйственных культур является агроклиматическое районирование посевных площадей зерновых культур. Особое место в размещении отдельных культур занимает

агроклиматическое районирование (зерноводство, хлопководство и др.). Первое агроклиматическое районирование Азербайджана было проведено А. А. Эюбовым в 1968 г. Он предложил использовать следующие климатические индикаторы:

- сумма температур выше 10 °С;
- индикатор атмосферной влажности Шашко (количество осадков/среднесуточная сумма дефицита влажности воздуха);
- сумма остаточных эффективных температур после уборки озимой пшеницы;
- средняя абсолютная минимальная температура воздуха [6].



Рисунок. Годовой прирост продуктивного запаса влаги

Таблица 3.

ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНА

Агроклиматическое районирование			Агроклиматические показатели	
область	подобласть	район	показатели	параметры
Кура-Араксинская	Гянджа-Газахская	Карабахская равнина	высота, м	100–300
			относительная влажность (год/месяц), %	30–50
				≤25
			>5°	4800–4500
			>10°	4400–4200
			климатическая норма орошения в период вегетации	350-300
средняя абсолютная минимальная температура воздуха				–11–10

Используя эти показатели, автор выделил 5 агроклиматических областей, 6 агроклиматических подобластей, 45 агроклиматических районов, 39 подрайонов на территории Азербайджана. В. И. Бабаева провела агроклиматическое районирование зерновых культур на основе концепции А. А. Эюбова. На основе этого районирования Карабахская равнина как агроклиматический район была включена в Гянджа-Газахскую подобласть в пределах Кура-Араксинской агроклиматической области.

Заключение

Исходя из агроклиматических особенностей района, агроклиматические показатели на Карабахской равнине изменились следующим образом: относительная влажность 30–50% в

год, летом 25%; температуры выше 5 °С всего 4800–4500 °С; температуры выше 10 °С всего 4400–4200 °С, климатическая норма орошения в вегетационный период 300–350 мм.

*Список литературы:*

1. Гасанов М. С. Связь урожайности озимой пшеницы с климатом на Малом Кавказе. Баку, 1999. 128 с.
2. Гадиев Ю. Д. Колебания основных гидрометеорологических параметров на территории Азербайджана в XX столетии // Известия АН Азербайджана. Серия наук о Земле. 2003. №4.
3. Рагимли В. А. Годовое распределение абсолютной влажности в Азербайджане // Известия АН Азербайджана. Серия наук о Земле. 1989. №3.
4. Мамедов Г. Ш. Экологическая оценка почв Азербайджана. Баку, 1997. 282 с.
5. Авазов А. Ш. Повышение урожайности озимой пшеницы на орошаемых светло-серо-коричневых почвах // Научные труды Азербайджанской сельскохозяйственной академии. 2006. С. 196-199.
6. Эюбов А. А. Агроклиматическое районирование Азербайджанской ССР. Баку, 1968. 188 с.

*References:*

1. Gasanov, M. S. (1999). Svyaz' urozhainosti ozimoi pshenitsy s klimatom na Malom Kavkaze. Baku. (in Russian).
2. Gadiev, Yu. D. (2003). Kolebaniya osnovnykh gidrometeorologicheskikh parametrov na territorii Azerbaidzhana v XX stoletii. *Izvestiya AN Azerbaidzhana. Seriya nauk o Zemle*, (4).
3. Ragimli, V. A. (1989). Godovoe raspredelenie absolyutnoi vlazhnosti v Azerbaidzhane. *Izvestiya AN Azerbaidzhana. Seriya nauk o Zemle*, (3). (in Russian).
4. Mamedov, G. Sh. (1997). Ekologicheskaya otsenka pochv Azerbaidzhana. Baku. (in Russian).
5. Avazov, A. Sh. (2006). Povyshenie urozhainosti ozimoi pshenitsy na oroshaemykh svetlo-sero-korichnevykh pochvakh. *Nauchnye trudy Azerbaidzhanskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 196-199.
6. Eyubov, A. A. (1968). Agroklimaticheskoe raionirovanie Azerbaidzhanskoi SSR. Baku. (in Russian).

*Работа поступила  
в редакцию 29.03.2021 г.*

*Принята к публикации  
04.03.2021 г.*

*Ссылка для цитирования:*

Османова С. А. Изучение рельефных условий, оценка климатических и агроклиматических показателей земель Карабахской равнины, пригодных для выращивания зерновых культур // Бюллетень науки и практики. 2021. Т. 7. №4. С. 82-89. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/65/12>

*Cite as (APA):*

Osmanova, S. (2021). Study of Relief Conditions, Assessment of Climatic and Agro-climatic Indicators of the Lands of the Karabakh Plain, Suitable for Growing Grain Crops. *Bulletin of Science and Practice*, 7(4), 82-89. (in Russian). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/65/12>