

АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КИНОА НА ПОЛЯХ РГАУ МСХА

Дронова Елена Александровна, к.геогр.н., доцент кафедры метеорологии и климатологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: edronova@rgau-msha.ru

Осин Дмитрий Юрьевич, студент 4 курса института агrobiотехнологий кафедры метеорологии и климатологии, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: durman.osin@yandex.ru

*Аннотация: приведены результаты агрометеорологических наблюдений за посевами *Chenopodium quinoa* на полях полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2021 году.*

*Ключевые слова: *Chenopodium quinoa*, агрометеорология, микроклиматология.*

Введение. В последние годы усилилось внимание к такой нетрадиционной для нашей страны, но от этого не менее ценной культуре, как киноа. **Киноп** (**Кинва, Квиноп**) (*Chenopodium quinoa*) — псевдозерновая культура, однолетнее растение, вид рода Марь (*Chenopodium*) семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*). Благодаря своему биохимическому составу эта культура разностороннего применения. Ввиду отсутствия глютена она используется для создания специализированных, безглютеновых продуктов. Также благодаря наличию в семенах и надземной части ценных биологически активных веществ является перспективной культурой для использования при производстве комбикормов [1].

Заинтересованность в ее выращивании с каждым годом растет и в других странах, в том числе и в России. Для успешного продвижения посевов киноа необходимо всестороннее изучение особенностей ее возделывания в различных почвенно-климатических зонах нашей страны. Сотрудники кафедры растениеводства и луговых экосистем РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева уже несколько лет изучают особенности возделывания киноа на полях академии.

Цель. Целью проведенного исследования является климатическое обоснование возможности выращивания киноа в почвенно-климатических условиях Нечерноземной зоны.

Материалы и методы. В ходе проведенного эксперимента проводились агрометеорологические наблюдения за посевами киноа. Они включали в себя

микроклиматические наблюдения за температурой и влажностью воздуха, скоростью ветра в травостое на высоте 20 см, 50 см и 100 см по декадам вегетации. Также измерялась температура почвы под посевами на глубинах 5 и 10 см. Проводилось определение основных фаз развития культуры киноа. Кроме этого проводились измерения основных метеозаэментов на метеорологической площадке обсерватории имени В.А. Михельсона при РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Основные принципы организации, методика и программа проведения агрометеорологических наблюдений на посевах киноа были составлены в соответствии с Наставлением гидрометеорологическим станциям и постам [2,3].

Опыт был заложен кафедрой растениеводства и луговых экосистем на опытных полях РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в мае 2021 года. В опыте исследовалось влияние доз азотных удобрений на посевы различных сортов киноа: сорт Q5, селекции International Center for Biosaline Agriculture (ICBA), Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ); сорт Cherry Vanilla (A3) селекции США; сорт Titicaca (KY1), селекции Quinoa Quality Enterprise (совместно с Копенгагенским университетом Дании). Для каждого сорта были выделены деланки с различной дозой внесенных азотных удобрений и контрольные деланки. Исследования динамики метеорологических элементов в травостое киноа были проведены на контрольной деланке в посеве сорта Q5.

Для проведения градиентных микроклиматических наблюдений за температурой и влажностью воздуха в посевах киноа был использован аспирационный психрометр МВ-4-2М. Психрометр подвешивался на мачте и проводились измерения метеозаэментов в травостое на заданных высотах. Для изучения динамики хода температуры почвы под посевами киноа был использован электронный регистратор Data-logger, который снимал показания температуры почвы на различных горизонтах (5см, 10см) каждый час. Для определения высоты растений использовалась переносная снегомерная рейка. Наблюдения за состоянием растений и динамикой метеорологических элементов в посевах киноа проводились дважды в декаду - в 4-ый и последний день декады.

Результаты и их обсуждение. Исследования агрометеорологических условий роста и развития посевов киноа проводились в период с мая по сентябрь 2021 года. Весь период вегетации культуры сорта Q5 от посева до уборки составил в текущем году 130 дней (таблица 1). Сумма активных температур выше 5°C за весь период вегетации составила 2352 °, сумма выпавших осадков – 369 мм. Следует отметить, что наиболее ответственный период развития репродуктивных органов и формирования урожая составлял 80 дней. Причем межфазный период цветение-полная спелость проходил на фоне неблагоприятных для киноа температур воздуха – в пределах 11-9 ° и значительного количества осадков – 75 мм. Такие условия привели к удлинению периода созревания культуры.

Таблица 1. Сумма активных температур, осадков и даты межфазных периодов

Межфазные периоды	Дата начала и конца межфазного периода	Продолжительность межфазного периода, дни	Средняя температура воздуха, T °	Сумма активных температур за межфазный период, ΣT °	Сумма осадков, мм
Посев – 2-й наст. лист	24.05-08.06	15	15,5	232	30
2-й - 4 -й наст. лист	08.06-14.06	6	17,4	104	49
4-й - 6 -й наст. лист	14.06-22.06	8	22,7	181	25
6 -й наст. лист – 9-й наст. лист	22.06-2.07	10	26,4	264	68
9-й наст. лист - удли. стебля	2.07-13.07	11	23,7	261	1
Удли. стебля - бутонизация	13.07-23.07	10	25,2	252	22
Бутонизация - цветение	23.07-31.08	39	19,7	768	99
Цветение – полная спелость	31.08-29.09	30	9,7	290	75
Посев-полная спелость	24.05-29.09	129	20,0	2352	369

Таблица 2. Микроклиматические градиентные наблюдения в травостое киноа

Дата	100 см			50 см			20 см		
	Сухой термометр, р, °	Смоч. термометр, °	Влажность воздуха, °	Сухой термометр, °	Смоч. термометр, °	Влажность воздуха, °	Сухой °	Смоч. термометр, °	Влажность воздуха, °
04.июн	20,2	13	39	20,2	13	39	20,2	13	39
10.июн	23,4	17	49	23,4	17	49	23,4	17	49
20.июн	30,9	20	32	30,9	20	32	30,9	20	32
24.июн	20,1	16,3	66	20,1	16,3	66	19,2	16,3	73
30.июн	22	20,1	83	22	20,1	83	21,1	20,1	90
10.июл	27,4	19,4	44	27,4	19,4	44	29,4	23	56
04.авг	20,6	19,8	91	18,6	17,8	92	16,8	15,8	90
10.авг	25,6	22,8	78	25,4	22	73	25,2	21,2	68
20.авг	20,8	16,6	63	20,4	16	61	19,8	16,4	69
24.авг	20	15,6	61	19,2	14	53	18,8	13,4	51
31.авг	17,4	16,4	89	17,6	17	94	16,8	16,4	96
04.сен	7,8	5	61	8	6,8	83	8,6	8,4	97
10.сен	17,4	15,4	80	17	15,4	84	17	15,2	81
14.сен	17,4	14,4	71	12,6	9,6	65	13	10,2	68

Как отмечалось выше нами были проведены микроклиматические измерения параметров растительного покрова. В таблице 2 приведены результаты градиентных наблюдений за температурой и влажностью в травостое киноа. Так, в начальные периоды развития культуры микроклиматические различия в динамике температуры и влажности воздуха практически не наблюдаются. Градиент микроклиматических изменений начинает проявляться с фазы бутонизации. За период вегетации киноа была проведена типизация условий погоды. Было выделено два основных типа: теплый и сухой тип (облачность не более 5 баллов, температура воздуха в психрометрической будке 17° и выше, осадки не более 0,5 мм); прохладный и влажный тип (облачность более 5 баллов, температура воздуха менее 17 °, осадки более 5 мм). В результате микроклиматических исследований было замечено, что в случае реализации первого типа погоды градиент изменения температуры и влажности воздуха с высотой более выражен и составляет в среднем 0,2 °.

Заключение. Благодаря своей высокой пластичности киноа является ценной продовольственной и кормовой культурой. Для успешного возделывания на территории России необходимо проводить изучение агрометеорологических и агроклиматических особенностей роста и развития различных сортов культуры киноа. Знание требований культуры к условиям погоды и климата позволит целесообразно оценить ресурсы предполагаемых территорий ее возделывания.

Библиографический список

1. Исабаев И.Б., Исмадова Ш.Н., Эргашева Х.Б. Альтернативные источники сырья для производства комбикормовой продукции // *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* 2019. № 12 (69).
2. РД 52.33.217-99 Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, вып. 11, агрометеорологические наблюдения на станциях и постах, ч. 1. Основные агрометеорологические наблюдения — 2000. — Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), 2000. — 53 с.
3. Viviana Sosa. Phenological growth stages of quinoa (*Chenopodium quinoa*) based on the BBCH scale/ Viviana Sosa// U. Steinfort, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile – Santiago – Chile, 2016.

Agrometeorological conditions of quinoa cultivation in the fields of the rgau of the ministry of agriculture

Dronova E. A. Ph.D. in Geography sciences, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy 127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

Osin D. Y. student, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy 127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

Abstract: the results of agrometeorological observations of *Chenopodium quinoa* crops in the fields of the field experimental station of the Russian State Agrarian University in 2021 are presented.

Keywords: *Chenopodium quinoa*, agrometeorology, microclimatology.