

УРОЖАЙНОСТЬ КВИНОА (*CHENOPODIUM QUINOA* WILLD.) В ЦРНЗ РФ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ШИРОКОРЯДНОГО СПОСОБА ПОСЕВА

Кухаренкова Ольга Владимировна, к.с.-х.н., доцент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: kucharaov@gmail.com

Куренкова Евгения Михайловна, ассистент кафедры растениеводства и луговых экосистем, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», E-mail: ekurenkova@rgau-msha.ru

Аннотация: Приведены данные об урожайности и структуре урожая квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) в условиях ЦРНЗ РФ при возделывании на дерново-подзолистых почвах с использованием широкорядного способа посева с шириной междурядья 45 и 60 см.

Ключевые слова: квиноа (киноа – *Chenopodium quinoa* Willd.), сорт, широкорядный посев, структура урожая, урожайность.

Введение. Российский рынок продуктов питания постоянно обогащается новыми видами продукции, в том числе за счет культур, ранее неизвестных отечественному потребителю. Во многом это объясняется курсом на здоровый образ жизни, взятом в нашей стране, и соответственно, повышенным интересом к продуктам с высокой концентрацией полезных веществ. Одним из «поставщиков» таких продуктов является растение квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.) – псевдозерновая культура семейства Амарантовые (*Amaranthaceae* Juss.) подсемейства Маревые (*Chenopodioideae* Burnett).

Зерно квиноа обладает высокой питательной ценностью: имеет высокое содержание белка (12-16% и более), в составе которого все важнейшие аминокислоты, не содержит глютен, что важно для страдающих целиакией, богато полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и минеральными веществами, особенно кальцием, фосфором, железом и цинком [3].

Квиноа была одомашнена около 3000 г. до н.э. Изначально, как важную продовольственную культуру, квиноа возделывали в странах, расположенных вдоль параллелей 5-42° южной широты: Перу, Боливия, Эквадор, Колумбия, Аргентина и Чили. В 2018 г. уже более, чем в 120 странах квиноа рассматривалась не только в качестве объекта научных исследований, но и была внедрена в производство. Однако Перу и Боливия по-прежнему являются лидерами мирового рынка квиноа – на их долю приходится 74% всего экспорта данной культуры [2].

Квиноа имеет высокий адаптационный потенциал, позволяющий возделывать ее в широком диапазоне агроэкологических условий. Учитывая глобальные изменения климата, проявление которых отрицательно сказывается на урожайности традиционных сельскохозяйственных культур, нельзя не отметить крайнюю устойчивость квиноа к воздействию абиотических стрессов (засуха, низкие температуры, засоление, др.), что привлекает внимание к этой культуре все новых и новых производителей. В нашей стране также проводятся научные исследования по оценке возможности ее выращивания, разрабатываются приемы агротехники [1, 4].

Цель исследований. Изучение влияния ширины междурядья при широкорядном посеве на формирование урожая, урожайность и структуру урожая сортов квиноа различной селекции.

Материалы и методы. Исследования проводились на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2020 г. Выращивали квиноа трех сортов: Q5 – сорт селекции International Center for Biosaline Agriculture (ICBA), ОАЭ; Cherry Vanilla (USA3) – сорт селекции США; Titicaca (KY1) – сорт селекции Quinoa Quality Enterprise совместно с Копенгагенским университетом Дании. Варианты опыта: 1. Широкорядный посев по схеме 45x10 (см). 2. Широкорядный посев по схеме 60x10 (см). Расстояние между растениями в рядке формировали при прореживании в фазу 3-4 настоящих листьев.

Наблюдения за ростом и развитием растений квиноа, учет урожая выполнены в условиях микрополевых опытов на делянках площадью 5,4 м² (1,8 x 3) и 7,2 м² (2,4 x 3) в зависимости от варианта опыта. Повторность четырехкратная. Посев семян проводился вручную, в соответствии со схемами посева, сразу после предпосевной обработки почвы комбинированным агрегатом. Семена заделывали в почву на глубину 1,0-1,5 см. Предшественник квиноа в опытах – озимая тритикале.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая среднесуглинистая по гранулометрическому составу. Пахотный горизонт мощностью 20-22 см содержит 2,0-2,2% гумуса. По обеспеченности подвижным фосфором почва относится к V классу (высокая обеспеченность), подвижным калием – к III классу (средняя обеспеченность), рН_{сол} 5,6-5,8.

Уход за посевами включал прополки (вручную) и обработку растений против свекловичной листовой тли (*Aphis fabae*) с использованием экологически безопасных препаратов. Удобрения не применялись.

Уборку урожая, обмолот зерна (после досушивания растений) и его сортировку проводили вручную. Урожайные данные были статистически обработаны методом дисперсионного анализа с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2013.

Результаты и их обсуждение. Год проведения исследований заметно отличался по метеорологическим условиям от среднегодовых данных. Среднесуточная температура воздуха за период вегетации квиноа составила

16,2⁰С, что на 0,4⁰С выше климатической нормы. Осадков выпало 526 мм, что выше климатической нормы на 216 мм.

Период вегетации квиноа в теплом и влажном 2020 году составил в зависимости от сорта 120-124 дня. Вегетативная фаза (от посева и всходов до начала формирования метелок) продолжалась 54-55 дней, репродуктивная (от начала формирования метелок до полной спелости зерна) – 66-69 дней. На рисунке 1 представлены растения квиноа в фазу созревания.



Рисунок 1 – Растения квиноа в фазу созревания зерна на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Фото Е.М. Куренковой)

В благоприятном по условиям тепло- и влагообеспеченности для роста и развития растений квиноа году, была получена высокая урожайность, которая изменялась в зависимости от сорта и ширины междурядья от 2,93 до 4,23 т/га (таблица 1, рисунок 2).

Таблица 1. Урожайность зерна квиноа, т/га

Сорт	Ширина междурядья, см	
	45	60
Q5	4,23	3,06
Cherry Vanilla (USA3)	3,95	3,34
Titicaca (KY1)	4,08	2,93
НСР ₀₅ частных различий	0,41	
НСР ₀₅ сорт	0,28	
НСР ₀₅ ширина междурядья	0,21	

Урожайность квиноа мало зависела от сорта, заметно различалась при использовании междурядья различной ширины. Наиболее высокая урожайность квиноа была получена при выращивании всех сортов с междурядьями 45 см – в зависимости от сорта разница в урожайности по сравнению с междурядьем 60 см составляла 0,61-1,17 т/га.

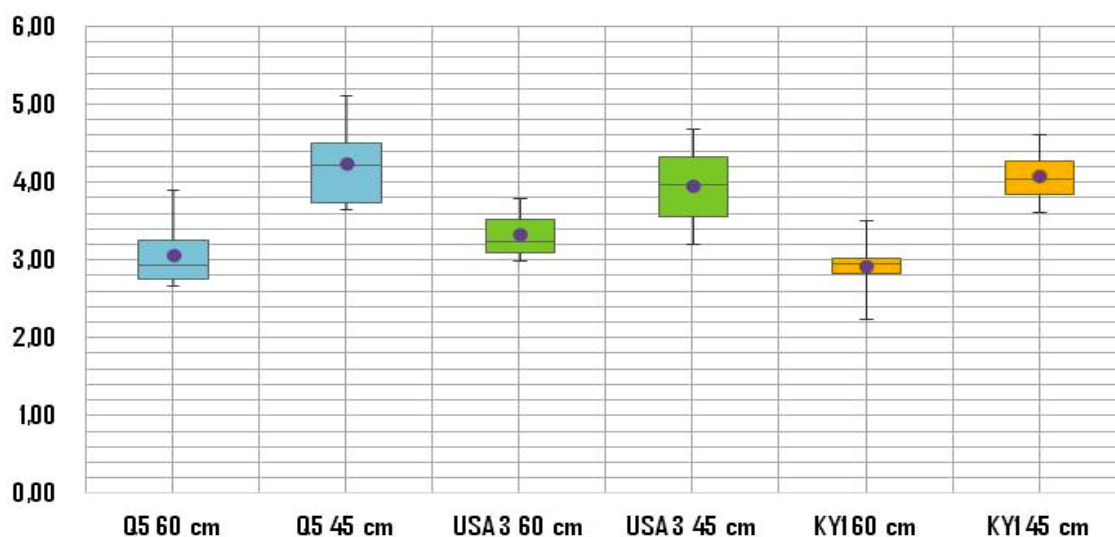


Рисунок 2 – Урожайность зерна киноа в 2020 г., т/га

К основным элементам структуры урожая киноа в представленных исследованиях, которые определяли ее величину, следует отнести густоту стояния растений (она была значительно выше при широкорядном посеве по схеме 45x10), а также массу зерна с одного растения и его крупность – массу 1000 зерен (таблица 2).

Таблица 2. Структура урожая киноа

Сорт	Ширина междурядья, см	Длина метелки, см	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна 1-ой метелки, г	Число зерен в метелке, шт.
Q5	60	36 ± 3	3,02 ± 0,02	18,33 ± 1,63	6070 ± 544
	45	32 ± 3	2,94 ± 0,03	19,04 ± 1,61	6476 ± 547
USA3	60	39 ± 3	3,10 ± 0,04	20,03 ± 1,22	6461 ± 429
	45	37 ± 2	3,02 ± 0,04	17,79 ± 1,56	5891 ± 481
KY1	60	37 ± 4	2,77 ± 0,04	17,56 ± 1,39	6339 ± 472
	45	34 ± 3	2,68 ± 0,04	18,37 ± 1,00	6855 ± 335

Формирование наиболее высокой урожайности киноа при использовании широкорядного посева с шириной междурядья 45 см было обеспечено в значительной степени за счет более высокой густоты стояния растений в посевах – она была больше на 55,6 тыс. растений/га, чем при посеве с междурядьями 60 см.

Заключение. Выращивание киноа в ЦРНЗ РФ в благоприятные по условиям тепло- и влагообеспеченности годы позволяет получать высокую урожайность – 4,0-4,2 т/га при широкорядном посеве по схеме 45x10 (см) без применения удобрений.

Исследования были проведены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках реализации программы создания и развития Научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» (Соглашение о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (внутренний номер 00600/2020/80682) № 075-15-2020-905 от «16» ноября 2020 г.).

Библиографический список

1. Кухаренкова, О.В. Продуктивность новой для России крупяной культуры – квиноа (*Chenopodium quinoa*) в агроклиматических условиях Подмосковья / О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 290. Ч. 3. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2018. С. 96-99.
2. Кухаренкова, О.В. Урожайность и структура урожая квиноа в зависимости от способа посева на дерново-подзолистой почве / О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова // Доклады ТСХА: Сборник статей. Вып. 292. Часть IV. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2020. С. 20-23.
3. Alandia G. et al. Global expansion of quinoa and challenges for the Andean region //Global Food Security. – 2020. – Т. 26. – С. 100429.
4. Gómez M. J. R. et al. Nutritional characterization of six quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) varieties cultivated in Southern Europe //Journal of Food Composition and Analysis. – 2021. – Т. 99. – С. 103876.
5. Hinojosa L. et al. Quinoa abiotic stress responses: A review //Plants. – 2018. – Т. 7. – №. 4. – С. 106.

Yield of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) in the CRNZ of the Russian Federation when using a wide seeding method

Kukharenkova O.V., PhD in Agricultural Sciences

Kurenkova E.M., Assistant Professor

Russian Timiryazev State Agrarian University

127550, Russia, Moscow, Timiryazevskaya str., 49

Abstract: *The data on the yield and structure of the yield of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) Under the conditions of the TsRNZ RF when cultivated on sod-podzolic soils using a wide-row sowing method with a row spacing of 45 and 60 cm are presented.*

Key words: *quinoa (quinoa - *Chenopodium quinoa* Willd.), cultivar, wide-row sowing, yield structure, yield.*