

DOI: <https://doi.org/10.36719/2707-1146/39/66-72>

Vüqar Bəşirov

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
aqrar elmlər üzrə fəlsəfə doktoru
vugar.bashirov@gmail.com

Gülnarə Abbasova

Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
abbasovag13@gmail.com

TİRƏYƏ SƏPİN ÜSULU VƏ MULÇALAMA TEXNOLOGİYASININ QARĞIDALI BİTKİSİNİN MƏHSULDARLIĞINA VƏ MƏHSULUN QURULUŞ ELEMENTLƏRİNƏ TƏSİRİ

Xülasə

Qarğıdalının məhsuldarlığına iqlim dəyişikliyi fonunda bəzi stress faktorları (temperaturun artıqlığı və nəmlik çatışmazlığı) neqativ təsir göstərir. Məqalədə global istiləşmə fonunda qarğıdalı bitkisinin ekstremal şəraitə dözümlülüyünü artıran və məhsuldarlığa müsbət təsir göstərən adaptiv texnologiya ilə becərilməsindən bəhs edilir. Temperatur və nəmlik stressinin qarğıdalının məhsuldarlığına təsirinin azaldılması üçün tarla təcrübələri Samux rayonunda boz-qəhvəyi torpaqlar şəraitində aparılmışdır. Nəticələrdən məlum olub ki, qarğıdalını səpinini tirələrdə daha erkən müddətdə (adi səpindən 10 gün əvvəl) aparmaq mümkün olur və bu da bitkinin temperatura həssas olan çiçəkləmə - mayalanma fazalarının yayın isti və quraq iqliminə nisbətən az məruz qalmasına səbəb olur. Tirəyə səpində dənlik qarğıdalı nəzarət variantına nisbətən 15 gün daha tez yetişmişdir. Ən yüksək dən məhsulu (86,1 sent/ha) qarğıdalının tirəyə səpin variantında əldə edilmişdir. Qarğıdalının cərgə aralarının samanla mulçalanması torpaqdan suyun buxarlanması azaltmaqla nəmlik ehtiyatını qoruyub saxlayır.

Açar sözlər: global istiləşmə, stress faktorlar, tirəyə səpin, mulçalama, qarğıdalı məhsuldarlığı

Vugar Bəşirov

Azerbaijan State Agrarian University
PhD in agricultural sciences
vugar.bashirov@gmail.com

Gulnara Abbasova

Azerbaijan State Agrarian University
abbasovag13@gmail.com

Effect of raised bed planting and mulching technology on corn yield and yield components

Abstract

Some stress factors (excess temperature and lack of moisture) have a negative effect on the corn yield in the existence of climate change. This article deals with the corn growing by using adaptive technology that increases crop's tolerance to extreme climate conditions and has a positive effect on crop yield during global warming. In order to reduce the effect of temperature and moisture stress on the corn yield, field experiments were conducted in the conditions of gray-brown soils in Samukh district. The results showed that it is possible to sow corn 10 days earlier rather than usual sowing time and this causes the temperature-sensitive flowering-fertilization stages of the plant to be less exposed to the excessive mid-summer heat and drought. The grain yield of corn ripened 15 days earlier on the raised beds rather than ordinary planting. The highest grain yield (86,1 quintals per ha) was obtained in the raised bed planting method. Straw mulching of the corn inter-rows saves water in the soil by preventing surface evaporation.

Keywords: global warming, stress factors, raised bed, mulching, corn yield

Giriş

Qarğıdalı dünya əkinçiliyində ən mühüm və ən məhsuldar dənli yem bitkisidir. Qarğıdalı məhsuldarlığına və yemlilik dəyərində görə bütün dənli yem bitkilərindən üstündür və onları ötüb keçir. Qarğıdalı xalq təsərrüfatında ərzaq, texniki və yem kimi istifadə edilən bitkidir. Dünya ölkələri qarğıdalı dəninin 20%-ni ərzaq, 15-20%-ni texniki məqsədlər və yerdə qalan 2/3 hissəni yem kimi istifadə edir. Dənin tərkibində, iqlim-torpaq şəraitindən və becərmə texnologiyasından asılı olaraq 65-75% nişasta, 7,5-12% zülal, 4-8% yağ (nüvəsində 40%), 1-2% şəkər, 1,5-2% kül elementləri, mineral duzlar və vitaminlər var (Behbudova, 1995: 56). Müəyyən edilmişdir ki, ərzaq və texniki məqsədlə bu bitkidən 146 məmulatın hazırlanmasında istifadə olunur. Qarğıdalının dənindən un, yarma, konserv, nişasta, etil spirti, pivə, dekstrin, qlükoza, saxaroza, sirop (şirə), yağ, qlutamin turşusu, mis (Cu) elementi, E və C vitaminləri alınır. Gövdə, yarpaq və qıçasından kağız, linoliyum, viskoz, süni probka, plastmas, fəallaşdırılmış kömür, yuxu gətirici dərman və s. hazırlanır (Məmmədov, İsmayılov, 2012: 145).

Qarğıdalı birillik bitkidir. Qırtıckimilər (Poaceae) fəsiləsinə aid olub, cinsi - *Zea*, növü – *Mays* adlanır. Dəni başqa taxılardan fərqli olaraq iri və müxtəlif rənglidir. Ən xırda qarğıdalı dənisi buğda dənindən 4-5 dəfə iridir. Əgər ən iri buğda dəninin 1000 ədədinin kütləsi 30-40 qramdırsa, qarğıdalının 1000 ədəd dəninin kütləsi 150-310 qram arasında dəyişir (Xəlilova, 1973: 152). Qarğıdalı bircinsli ikicinsli bitkidir, çarpaz tozlanır. Erkək çiçəkləri gövdənin yuxarı hissəsində süpürgəşəkilli, diş çiçəkləri isə yarpaq qoltuğunda qıça şəklində olur. Süpürgədə erkək çiçəklər, qıçada isə diş çiçəklər inkişaf edir (Məmmədov, 2012: 146).

Qarğıdalı bütün dünya ölkələrində, tropik zonadan Skandinaviya ölkələrinə qədər becərilir. Dünya miqyasında 139 milyon hektardan çox dən məqsədi üçün qarğıdalı becərilir. Onun əkinləri ABŞ-da 30 milyon, Braziliyada 12 milyon, Hindistanda 6 milyon, Argentinada 3,5 milyon hektar sahəni əhatə edir. Azərbaycanda dənlik qarğıdalının əkin sahəsi 33686 hektardır (2020-ci il). Yaxşı aqrotexnika şəraitində qarğıdalı hektardan 50 sentner və daha çox dən məhsulu verir. Dünya əkinçiliyində məhsuldarlıq orta hesabla 27-30 sentner, ABŞ- da 60 sentner, Kanadada 53 sentner olmuşdur. Azərbaycanda qarğıdalı bitkisindən yüksək məhsul alan rayonlardan Balakən, Zaqatala və Şəkinə göstərmək olar. Respublikamızda qarğıdalının məhsuldarlığının artırılması daim diqqət mərkəzindədir (Məmmədov, 2012: 146).

Müasir dövrdə atmosferdə istixana qazlarının (əsasən CO₂) artması problemi səbəbindən qlobal istiləşmə kimi iqlim dəyişikliyi günün aktual probleminə çevrilmişdir. Nəticədə bitkilərin vegetasiya dövründə temperatur həddən artıq olur, quraqlıq hökm sürür. Qarğıdalının məhsuldarlığına iqlim dəyişikliyi fonunda bəzi stress faktorları (temperaturun artıqlığı və nəmlik çatışmazlığı) neqativ təsir göstərir. İqlim dəyişikliklərinin qarşısını almaq üçün karbonun torpaqda fiksasiyası tədbirlərindən istifadə edilir (Vanq, Li, Alva, 2010: 207-215). Bizim tədqiqatda isə temperatur və nəmlik stressinin qarğıdalının məhsuldarlığına təsirinin azaldılması üçün bəzi texnologiyaların öyrənilməsi günün ən aktual məsələlərindən biridir.

ABŞ-da fermerlər qarğıdalının iqlim dəyişikliklərinə uyğunlaşan (adaptiv) texnologiya ilə becərilir və müxtəlif innovativ həllərdən (günəş paneli ilə işləyən rütubət sensoru-stansiyası, mütərəqqi suvarma metodları və s.) müvəffəqiyyətlə istifadə edirlər (5).

Gəncə-Qazax bölgəsinin suvarılan açıq boz-qəhvəyi torpaqlarında səpin müddətləri, bitki sıxlığı, mineral gübrələrin tətbiqinin qarğıdalı bitkisinin böyümə, inkişaf və məhsuldarlığına təsiri öyrənilmişdir (Məmmədov, 2010: 102). Müəllif belə nəticəyə gəlmişdir ki, hektarda 57 min bitki sıxlığı, səpinin aprelin 15-də aparılması, Zəmin (10 t/ha peyin+2 s/ha superfosfat) + N₉₀P₉₀K₆₀ norması ilə gübrələmə qarğıdalıdan yüksək məhsul almaq üçün optimal hesab edilə bilər.

Quraqlıq və temperatur stressi bitkilərin böyüməsinə və inkişafına mənfi təsir göstərir və məhsuldarlığın azalmasına gətirib çıxarır (Liu, Jin, Zhou, Jia, 2009: 247; Zhou, Li, Jin, Song, 2009: 45). Çində qarğıdalının plastik mulça ilə becərilməsi təcrübələrində (Konq, Jia, Gu, 2020: 1195) mulçasız variantda nisbətən bitki inkişaf fazalarını daha erkən çatmışdır (plastik mulça torpağın temperaturunu yüksəldir). Plastik mulçalama variantında dən məhsuldarlığı və 1000 dəninin kütləsi daha yüksək olmuşdur.

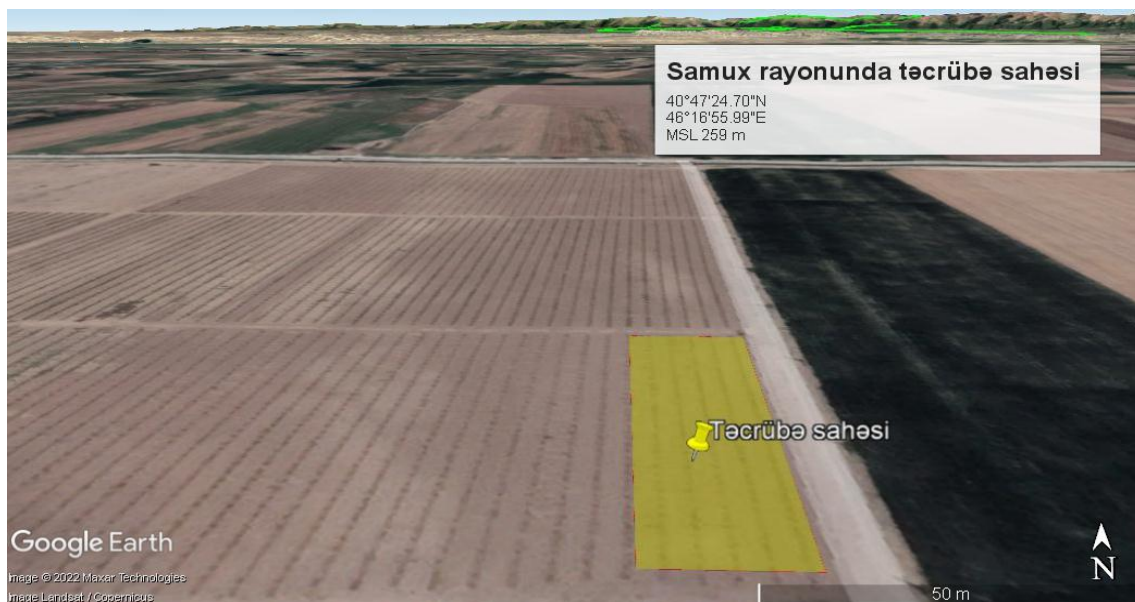
İnkişaf etmiş ölkələrdə müxtəlif bitkilərin tirəyə səpin texnologiyası geniş istifadə edilir. Hindistanın şimal-qərb hissəsində suvarılan qarğıdalı-buğda növbəli əkin sistemində tirəyə səpin və samanla mulçalamanın qarğıdalının məhsuldarlığına, sudan istifadə effektivliyinə və iqtisadi səmərəliliyə təsiri öyrənilmişdir (Ram, Singh, Saini, Kler, 2012: 34). Saman mulçası torpağın səpin dərinliyində temperaturu mulçasız varianta nisbətən 3°C azaltmışdır. Buğdanın cücərmə fazasında tirəyə səpində torpağın temperaturu düz səthə nisbətən 1,3°C yüksək olmuşdur. Tirəyə səpilmiş qarğıdalı və buğda bitkilərində sudan istifadə səmərəliliyi düz səthə səpilən bitkilərə nisbətən müvafiq olaraq 7,8% və 22.7% yüksək olmuşdur. Samanla mulçalama qarğıdalının sudan istifadə səmərəliliyinə təsir göstərməmişdir. Qarğıdalı-buğda növbəli əkin sistemində nou-till və daimi tirələrdə əkin variantlarında adi becərmə variantına nisbətən daha çox xalis gəlir əldə edilmişdir.

Bizim apardığımız tədqiqatın əsas məqsədi Gəncə-Qazax bölgəsinin açıq boz qəhvəyi (şabalıdı) torpaqlarında iqlim dəyişikliyinə yaratdığı stress faktorlarının qarğıdalının məhsuldarlığına neqativ təsirinə azaldılmasıdır. Bu işi yerinə yetirmək üçün qarşıda duran vəzifələr aşağıdakılardır: a) tirəyə səpin üsulunun sınaqdan keçirilməsi, b) mulçalamanın tətbiq edilməsi.

Tədqiqat işində qarğıdalının məhsuldarlığına stress faktorların (temperaturun yüksəkliyi, nəmlik çatışmazlığı) təsirinə öyrənmək üçün tarla təcrübəsindən istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın yeri və metodikası. Təcrübə sahəsi dəniz səviyyəsindən 260 m yüksəklikdə yerləşir və ərazidə açıq şabalıdı (boz-qəhvəyi) torpaqlar yayılmışdır. Tədqiqatda rayonlaşdırılmış “Kəpəz” qarğıdalı sortundan istifadə edilmişdir.

Tədqiqat Samux rayonu Qarayeri qəsəbəsində innovativ fermer təsərrüfatı olan “ATA AGRO” MMC-də aparılmışdır.



Şəkil 1. “ATA AGRO” MMC-də təcrübə sahəsinin peykdən görünüşü

Təcrübə sahəsinin ölçüləri 27 m x 112 m (3024 m²), coğrafi koordinatları 40°47'24.70"N 46°16'55.99"E, dəniz səviyyəsindən hündürlüyü 259 m təşkil etmişdir.

Çoxillik hidrometeoroloji məlumatların təhlili göstərir ki, tədqiq olunan ərazi üçüncü qrup aqroiqlim rayonuna daxil olmaqla onun iqlimi quru, subtropik və mülayim isti kimi səciyyəlidir. İl ərzində qızmar günlərin sayı orta hesabla 90-95 arasında dəyişir. Havanın orta illik temperaturu 14,2°C-dir. Atmosfer çöküntülərinin orta illik miqdarı 267,1 mm olmaqla, əsasən ilin yaz və payız aylarında daxil olur. Havanın ən aşağı temperaturu yanvar ayında (3,0°C), ən yüksək temperatur iyul və avqust aylarına təsadüf etməklə orta hesabla 26,3°C təşkil edir.

Regionun aqroiqlim göstəricilərinə görə havanın 10°C-dən yüksək temperaturu 5. IV – 4. XI intervalda olmaqla bu günlərin sayı 199-212 arasında dəyişir (AR Aqroiqlim Atlası, 1993: 88; Şıxlinski, 1979: 15).

Temperatur və quraqlıq kimi stress faktorlarının qarğıdalının məhsuldarlığına mənfi təsirlərinin azaldılması üçün tirəyə səpin (70 sm cərgəarası) texnologiyası və mulçalamadan (saman mulçası) istifadə edilmişdir.

Təcrübədə yarımçürümüş peyindən, tərkibində 12% N və 52% P₂O₅ olan ammosfosdan, 33% N olan ammonium nitratdan və 50% K₂O olan K₂SO₄-dən (kalium sulfatdan) istifadə edilmişdir.

Gübrələr verilməmişdən əvvəl torpağa hektara 10 ton hesabı ilə yarımçürümüş peyin və 80 kq/ha hesabı ilə ammosfos verilərək fon (N₅₀P₅₀K₆₀) yaradılmış və yeşilmə gübrələri bu fonda tətbiq edilmişdir.

Təcrübənin sxemi 3 variant 4 təkrardan ibarət olmaqla aşağıdakı kimi olmuşdur:

- 1) Fon (*fermer təsərrüfatlarında istifadə edilən adi aqrotexnika*)
- 2) Tirəyə səpin (70 sm cərgəarası)
- 3) Mulçalama (*buğda küləsi*)

Təcrübə ləkləri sahədə təsadüfi üsulla yerləşdirilmişdir. Hektarda bitki sıxlığı bütün variantlarda 70000 bitki/ha (70smx20sm) götürülmüşdür. Tirəyə səpin texnologiyasında torpaq daha tez qızdığından səpin daha tez (05 aprel), digər variantlarda isə səpin optimal tarixdə (15 aprel) aparılmışdır. Mulçalama variantında qarğıdalı səpinindən sonra 2 gün ərzində hektara 5 ton hesabı ilə buğda küləsi ilə mulçalama tətbiq edilmişdir.

Tədqiqat zamanı əldə edilmiş nəticələr dispersiya analizi (ANOVA) üsulu ilə riyazi-statistik yolla işlənmişdir və hesablamalar üçün Microsoft Excel 2019 proqramından istifadə edilmişdir.

Tədqiqat zamanı ilk dəfə Gəncə-Qazax bölgəsində qarğıdalı bitkisinin iqlim dəyişikliklərinin yaratdığı stress faktorlarına (yüksək temperatur və nəmlik çatışmazlığı) dayanıqlılığı adaptiv becərmə texnologiyası (tirəyə səpin və mulçalama) tətbiqi edilməklə öyrənilmişdir. Adaptiv texnologiya ilə becərmə zamanı qarğıdalının səpinini (tirəyə səpin) daha erkən aparmaq mümkün olur və bu da bitkinin temperatura həssas olan çiçəkləmə - mayalanma fazalarının yayın istəyi və quraq iqliminə nisbətən az məruz qalmasına səbəb olur, bundan başqa tirəyə səpin və samanla mulçalama zamanı torpaqdan suyun buxarlanması azalır və bu da torpaqda nəmlik ehtiyatının qorunmasına şərait yaradır.

Təhlil və müzakirə. Tam yetişmə fazasında nişanlanmış qarğıdalı bitkiləri kök boğazından kəsilib laboratoriyaya şəraitində aşağıdakı göstəriciləri müəyyən edilmişdir: bir bitkinin hündürlüyü (sm), bir bitkidən çıxan qıcanın kütləsi (qr), bir qıcadan çıxan dəninin kütləsi (qr), dən çıxımı (%), 1000 dəninin kütləsi (qr). Alınan nəticələr 1 sayılı cədvəldə göstərilmişdir.

Cədvəl 1. Qarğıdalı məhsulunun quruluş elementlərinə tirəyə səpin və mulçalama texnologiyalarının təsiri, 2022-ci il.

Sortun adı	Variantlar	Bir bitkinin hündürlüyü sm-lə	Bir bitkidən çıxan qıcanın kütləsi, q-la	Bir qıcadan çıxan dəninin kütləsi, q-la	Dən çıxımı, %-lə	1000 dəninin kütləsi, q-la
"Kəpəz"	Fon (<i>fermer təsərrüfatlarında istifadə edilən adi aqrotexnika</i>)	337,2	355,5	287,7	80,0	360,0
	Tirəyə səpin	366,4	384,6	329,1	87,4	398,5
	Mulçalama	361,7	382,3	321,9	85,6	391,2

Cədvəl 1-dən görünür ki, qarğıdalının adaptiv texnologiya (tirəyə səpin və mulçalama) ilə becəriləndiyi variantlarda məhsulun quruluş elementlərində əsaslı dərəcədə müsbət təsir yaranmışdır. Belə ki, fon (fermer təsərrüfatlarında istifadə edilən adi aqrotexnika) variantında bir bitkinin tam yetişmə fazasında hündürlüyü 337,2 sm, bir bitkidən çıxan qıcanın kütləsi 355,5 qr, bir qıcadan çıxan dəninin kütləsi 287,7 qr, dən çıxımı 80%, 1000 dəninin kütləsi isə 360,0 qr olmuşdur.

Tirəyə səpin (70 sm cərgəarası) variantında isə tam yetişmə fazasında bir bitkinin orta hesabla hündürlüyü 366,4 sm, bir bitkidən çıxan qıcanın kütləsi 384,6 qr, bir qıcadan çıxan dəninin kütləsi 329,1 qr, dən çıxımı 87,4 %, 1000 dəninin kütləsi isə 398,5 qr-a bərabər olmuşdur (Cədvəl 1).

Mulçalama (saman mulçası) variantında isə tam yetişmə fazasında bir bitkinin orta boyu 361,7 sm, bir bitkidən çıxan qıcanın kütləsi 382,3 qr, bir qıcadan çıxan dənün kütləsi 321,9 qr, dən çıxımı 85,6 %, 1000 dənün kütləsi isə 391,2 qr-a bərabər olmuşdur.

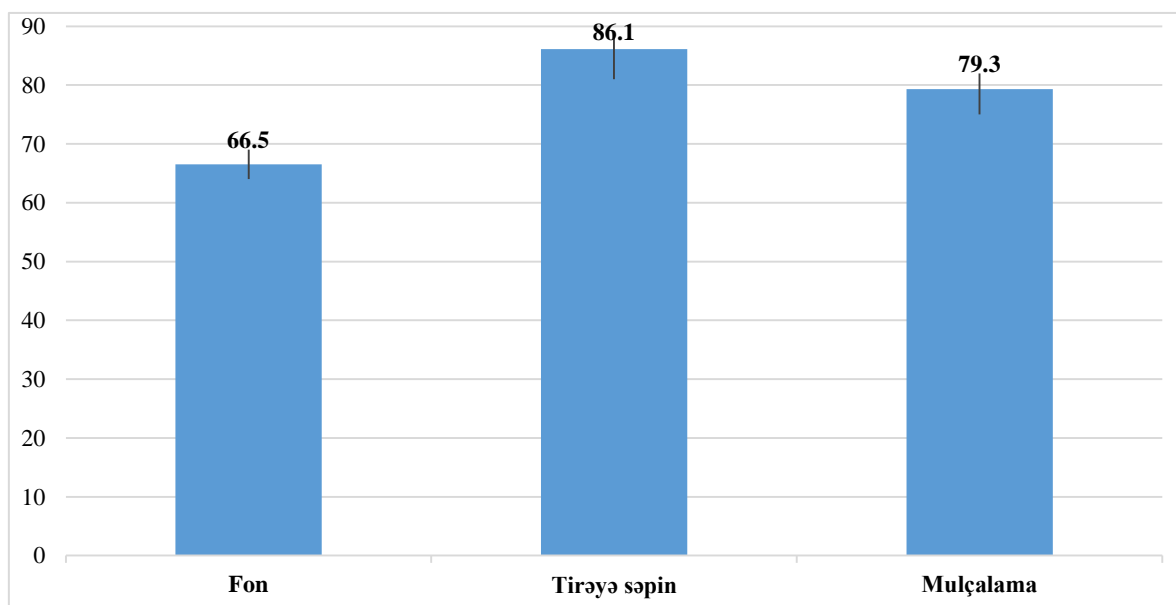


Şəkil 2. Samanla mulçalanmış variantda qarğıdalı cücərtiləri

Cədvəl 1-dən görünür ki, bütün öyrənilən quruluş elementləri üzrə ən yüksək göstəricilər tirəyə səpin texnologiyasında əldə edilmişdir.

Qarğıdalının dən məhsuluna tirəyə səpin və mulçalama texnologiyalarının təsiri. İqlim dəyişikliyi fonunda qarğıdalı bitkisinin adaptiv texnologiya (tirəyə səpin və mulçalama) ilə becərilməsinin dən məhsuluna təsiri Samux rayonu şəraitində bu vaxta qədər öyrənilməyib. Bunu nəzərə alaraq biz rayonun Qarayeri qəsəbəsində qlobal istiləşmənin neqativ təsirlərini (yüksək temperatur və quraqlıq) azaltmaq üçün adaptiv texnologiyaların qarğıdalının dən məhsuluna təsirinin öyrənilməsini tədqiq etdik. Qarğıdalının tam yetişkənlik fazasında təkrarlar üzrə hər bölmədən ayrıca məhsul yığılıb, çəkilib, alınan məhsul hektara çevrilmişdir. Əldə olunan nəticələr Şəkil 3-də diaqram formasında verilmişdir.

Məhsuldarlıq göstəricilərinə nəzər salsaq görərik ki, adaptiv texnologiyalar qarğıdalının məhsuldarlığına müsbət təsir göstərmişdir. Belə ki, fon variantında hektardan orta hesabla 66,5 sentner, tirəyə səpin variantında 86,1 sentner, mulçalama variantında isə 79,3 sentner dən məhsulu əldə edilmişdir (Şəkil 3). Ən yüksək dən məhsulu qarğıdalının tirəyə səpin variantında əldə edilmişdir.



Şəkil 3. Tirəyə səpin və mulçalama texnologiyalarının qarğıdalının dən məhsuldarlığına təsiri, sent/ha, 2022-ci il

Bu işə onunla izah olunur ki, tirəyə səpin daha erkən (adi səpindən 10 gün əvvəl) aparıldığından qarğıdalının çiçəkləmə və dənə dolma fazaları yayın qızmar və quraq dövrünə təsadüf etmir. Fenoloji müşahidələr zamanı aşkar edilmişdir ki, vegetasiya müddəti fon variantına (113 gün) və mulçalama variantına (115 gün) nisbətən tirəyə səpin variantında 98 gün olmuşdur və dənlik qarğıdalı nəzarətə (fon) nisbətən 15 gün daha tez yetişmişdir. Bundan başqa tirədə nəmlik ehtiyatı daha yaxşı qorunub saxlandığından bitkinin qida və suya olan tələbatı normal ödənməmişdir.

Nəticə

1) Samux rayonu şəraitində qarğıdalının “Kəpəz” sortunun adaptiv texnologiya (tirəyə səpin və mulçalama) ilə becərilməsi zamanı səpini tirələrdə daha erkən müddətdə (05 aprel) aparmaq mümkün olur və bu da bitkinin temperatura həssas olan çiçəkləmə - mayalanma fazalarının yayın isti və quraq iqliminə nisbətən az məruz qalmasına səbəb olur.

2) Tirədə nəmlik ehtiyatı daha yaxşı qorunub saxlandığından bitkinin qida və suya olan tələbatı normal ödənməmişdir.

3) Qarğıdalının tirəyə səpin variantında tam yetişmə fazasında bir bitkinin orta hesabla hündürlüyü 366,4 sm, bir bitkidən çıxan qıcanın kütləsi 384,6 qr, bir qıcadan çıxan dəninin kütləsi 329,1 qr, dən çıxımı 87,4 %, 1000 dəninin kütləsi isə 398,5 qr-a bərabər olmuşdur.

4) Nəzarət (fon) variantında hektardan orta hesabla 66,5 sentner, tirəyə səpin variantında 86,1 sentner, mulçalama variantında isə 79,3 sentner dən məhsulu əldə edilmişdir. Ən yüksək dən məhsulu qarğıdalının tirəyə səpin variantında əldə edilmişdir.

5) Tirəyə səpin daha erkən (adi səpindən 10 gün əvvəl) aparıldığından qarğıdalının çiçəkləmə və dənə dolma fazaları yayın qızmar və quraq dövrünə təsadüf etmir.

6) Vegetasiya müddəti fon variantına (113 gün) və mulçalama variantına (115 gün) nisbətən tirəyə səpin variantında 98 gün olmuşdur və dənlik qarğıdalı nəzarətə (fon) nisbətən 15 gün daha tez yetişmişdir.

7) Samanla mulçalama zamanı torpaqdan suyun buxarlanması azalır və bu da torpaqda nəmlik ehtiyatının qorunmasına şərait yaradır.

Ədəbiyyat

1. Behbudova, S.P. (1995). Qarğıdalı. (dərs vəsaiti). Bakı, 56 s.
2. Məmmədov, Q.Y., İsmayılov, M.M. (2012). Bitkiçilik. Şərqi-Qərb nəşr. Bakı, 356 s.
3. Xəlilova, H.M. (1973). Bitkiçilik üzrə laboratoriya məşğələləri. Bakı: “Maarif”, 368 s.
4. Wang, Q., Li, Y., Alva, A. (2010). Cropping Systems to Improve Carbon Sequestration for Mitigation of Climate Change. Journal of Environmental Protection, Vol. 1, pp.207-215.
5. <https://www.insidescience.org/news/how-us-corn-farmers-adapted-climate-change>
6. Məmmədov, V.Ə. (2010). Gəncə-Qazax bölgəsinin suvarılan açıq-şabalıdı (açıq boz qəhvəyi) torpaqlarında qarğıdalının becərilmə texnologiyasının optimallaşdırılması. Aqrar elmlər üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiya. Gəncə, 185 s.

7. Liu, C.A., Jin, S.L., Zhou, L.M., Jia, Y. (2009). Effects of plastic film mulch and tillage on maize productivity and soil parameters. *European Journal of Agronomy*, 31, pp.241-249. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2009.08.004>
8. Zhou, L.M., Li, F.M., Jin, S.L., Song, Y.J. (2009). How two ridges and the furrow mulched with plastic film affect soil water, soil temperature and yield of maize on the semiarid Loess Plateau of China. *Field Crop. Res.* 2009, 113, pp.41-47. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.04.005>
9. Kong, M., Jia, Y., Gu, Yan-Jie, Cheng-Long, H. (2020). How Film Mulch Increases the Corn Yield by Improving the Soil Moisture and Temperature in the Early Growing Period in a Cool, Semi-Arid Area. *Agronomy Journal*, Vol 10(8), 1195 p. <https://doi.org/10.3390/agronomy10081195>
10. Ram, H., Singh, Y., Saini, K.S., Kler, D.S. (2012). Agronomic and economic evaluation of permanent raised beds, no tillage and straw mulching for an irrigated maize-wheat system in northwest India. *Expl. Agric.*, Vol. 48 (1), pp.21-38. Cambridge University Press 2011. <https://doi.org/10.1017/S0014479711000809>
11. Azərbaycan Respublikasının Aqroiqlim Atlası. (1993). Azərbaycan Respublikası Dövlət Geodeziya və Xəritəçəkmə Komitəsi. Bakı, (Ə.S. Əyyubovun redaktəsi ilə), 104 s.
12. Şıxlinski, Ə.M. (1979). Yağıntılar, havanın temperaturu, küləyin istiqaməti, əsas iqlim tipləri. Azərbaycan SSR atlası. Moskva, s.15-16.

Göndərilib: 27.10.2023

Qəbul edilib: 29.11.2023