



Сурет 4. Алманың фитофторозы

Сонымен қатар, вегетация кезеңінде 2-3-тен 5 рет бүрку кезінде химиялық заттардың жұмыс ерітіндісіне қоспа ретінде кальций нитратының қосымша түбірін байыту (10 л үшін 50 г) пайдалану жеміс-жидектің монилизбен зақымдануға тұрақтылығын арттырды және жемістің сапасын арттыруға көмектесті.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

1. Жаңа жағдайдағы Қазақстан: іс-қимыл кезеңі// Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. 2020 жылғы 1 қыркүйек.
2. Кәрінтаев А. «Жамбыл облысының ауыл шаруашылығы 1991 – 2006 жылдарда» Тараз, 2006
3. Облыс туралы ақпарат Жамбыл облысының ресми сайтынан.

ТҮЙІН

В 2019 году фитопатологический контроль грибковых заболеваний проводился на 0,4 га яблоневых садов фермерского хозяйства Туртаевых Байзакского района. В целом ущерб по области составил 0,048 тыс. га, в том числе 0,028 тыс. га при исходном уровне, 0,02 тыс. га на низком уровне. Симптомы. В ходе исследования в сельском округе Сарыкемер Байзакского района первые признаки грибковых заболеваний на листьях садовых деревьев первоначально были выявлены на площади 0,001 тыс. га.

RESUME

In 2019, phytopathological control of fungal diseases was carried out in 0.4 hectares of apple orchards of Turtayevykh farm of Baizak district. In general, the damage in the region amounted to 0.048 thousand hectares, including 0.028 thousand hectares at the initial level, 0.02 thousand hectares at low levels. Symptoms During the study in Sarykemer rural district of Baizak district, the first signs of fungal diseases on the leaves of garden trees were initially detected in the amount of 0.001 thousand hectares.

ӘОЖ 633.11:631.524.85:632.485/9 (574.51)

Әбіш А.

Қоныспек А.

Дәуітбек Б.

Нәсіпқалиев Ұ.

Ғылыми жетекші: **Амангелдіқызы З.**, PhD докторы

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ.

ШЕТ ЕЛДІК БИДАЙ ЛИНИЯЛАРЫНЫҢ ВЕГЕТАЦИЯЛЫҚ ДАМУ ЕЗЕҢДЕРІНДЕГІ NDVI КӨРСЕТКІШІ

Андатпа

Қазақстанның оңтүстік-шығысында шет елдік бидай линияларының негізгі өсіп-даму кезеңдеріндегі өсімдік тығыздығының өзгеруі, өсіп-даму кезеңдеріндегі фотосинтетикалық әрекетінің негізгі көрсеткіштерінің өзгеру сипаттары мен жер серіктерінің орташа қашықтықтағы түсірілім нәтижесінен алынған дақылдың мөлшерленген өсіп-даму индексінің (NDVI) динамикасы, шет елдік линиялардың биологиялық өнімділігі мен әртүрлі кезең аралықтардағы танаптың NDVI

көрсеткіштері арасындағы байланыстың болатындығы көрсетіліп, танаптың біртекті болмауы, өсімдік тығыздығының әртүрлі болуы өнімнің біркелкі піспеуі дәлелденді. NDVI көрсеткіштері бойынша минималды мәнге ие болған Ақтобе 10 сорты – 0,31 тең, себебі сабақ тат ауруымен залалдану дәрежесі жоғары болды шкала бойынша мәні 70 S болды. Carberry, Advance, Уралосибирская, Muchmore, Line D 25 максималды мәнге ие болды, яғни – 0,70-0,73 тең болды, себебі сабақ тат ауруына резистенттілігін көрсетті.

Түйін сөздер: бидай, өнімділік, линия, өсімдік биомассасы, NDVI

Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіруде ғарыштық мониторинг күн өткен сайын танымал болып келеді. Оның негізгі артықшылығы егістіктің жалпы жағдайын, өсімдіктің өсіп-даму барысын қашықтықтан тез, әрі жылдам бақылауға мүмкіншілік етеді. Баруы қиын жерлерде болып жатқан мәселелерді көріп, қажет болған жағдайда келесі жүргізілетін агрошараларға тиісті түзету жасалынады. Ғарыштық мониторинг арқылы егістіктен алынатын өнімділікті болжауға, танаптың тарихын қарауға, жүргізілген агротехникалық шараларды бағалауға болады [1]. Ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-дамуына қашықтықтан мониторинг жүргізу олардың өнімділігін бағалауға және өсімдіктердің өсіп-дамуының жүру барысы туралы дәл ақпараттарды көрсетеді. Мұндай әдіспен жүргізілген мониторинг нәтижесінде егістіктегі дақылдың өсіп-даму кезеңдері жаздық бидайда 3, жүгеріде 9 күнге дейін ауытқуы мүмкін [2]. Жер серіктерінің орташа қашықтықтағы түсірілім нәтижесінен алынған өсіп-даму индексі (NDVI) суреттері ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-дамуына мониторинг жүргізумен қатар, алынатын өнім деңгейін алдын-ала анықтауды да қамтамасыз ете алады, жер үстінде жүргізілген есептеулерге қарағанда өнімділік небары орташа 6 пайызға ауытқиды. Кез келген ауылшаруашылық дақылдарының қалыпты өсіп-даму индексі (NDVI) олардың өнімділігін бағалауда тиімді құрал болып табылады. Өсімдіктердің мөлшерленген өсіп-даму индексі (NDVI) мен өнімділігі арасында тығыз корреляциялық байланыс болады және ол өсіріліп отырған дақылдың топырақ-климаттық жағдайларына тікелей тәуелді болып келеді [3]. Танаптағы өсіп тұрған дақылдың мөлшерленген өсіп-даму индексі (NDVI) деңгейі топырақ бетін өсімдіктің жапырағының қаншалықты жауып тұруына тікелей байланысты. Яғни, өсімдіктің вегетативті массасының қалыптасуы оның өсіп-даму деңгейіне және өсу жылындағы ауа-райы жағдайларына тікелей байланысты болып келеді. Бірнеше рет жер серіктері түсірген суреттерден алынған NDVI композициялары дақылдың нақты жағдайлары, олардың түрлері, себілген егістік көлемдері және өнімділіктің картографиялық жағдайлары туралы мәліметтерді тез арада бере алады. Ауылшаруашылық егістіктерін қашықтықтан зондтау жүргізбес бұрын бір ғана жер серік түсірілім нәтижесіне иек артамын деген қағидат теріс пікір болып табылады. Себебі, зерттеу барысында белгіленген күндері аралығындағы жерсерік түсірілімдері пайдалануы тиіс болса, болатын бұлтты күндер нақты сол жер серік түсіріліміне сәйкес келу ықтималдылығы жоғары. Сондықтан, жер серіктері түсірілімдерін өңдеу барысында өсімдіктің ылғалды және құрғақ биомасса мөлшері саралануы керек. Егістіктердің жағдайына мониторинг жүргізуде жерсеріктердің оптикалық түсірілімдер индексі пайдалану бірнеше онжылдықтар бойы жүргізіліп отырғанымен көптеген зерттеушілер, түсірілімдер нәтижесінің дәлділігіне күмән келтіреді. Себебі, жерсеріктің түсірілім уақыты, түсірілу жағдайы, ауа-райы жағдайлары әртүрлі болуы көптеп кездеседі. Жер серіктердің түсірілімдерінің нақтылығына күмән болғанда немесе жоғары дәлділікті қажет ететін ғылыми жұмыстарда Green Seeker белсенді оптикалық датчиктерін қолдану қашықтықтан түсіріліп алынған мәліметтерге қарағанда өсімдіктердің өсіп-даму индексінің дәл көрсетілуі біршама жоғары және өнімділікті болжау тиімділігі 85 пайызға дейін дәл мәліметтер алуға қол жеткізіледі. Кейбір ғалымдардың пайымдауынша, дақыл өнімділігін қашықтықтан мониторинг жүргізу мәліметтері арқылы болжауда тек вегетациялық индекс параметрлерін қолдану оң нәтиже бермейді [4]. Бұл жағдайда егістіктегі өсімдіктің жапырақ алаңының көлемін білу өте маңызды. Аталған мәліметтер ауылшаруашылық дақылдарының өсіп-даму жағдайының нақты көріністерін толық көрсете отырып, астық өнімділігін дәл болжауға септігін тигізеді. Себебі, өсімдік қалыптастыратын өнім негізінен фотосинтез процесі нәтижесінде түзіледі. Фотосинтез процессінің басым бөлігі жапырақта жүретіндіктен қалыпты өсіп-даму индексінің көрсеткіші жапырақ бетінің ауданына тікелей тәуелді болып келуі заңдылық болып табылады. Екіншілік мәдениетін көтеру мен астық өндірісінде космостық мониторинг жүргізуде бірінші ретте өсімдіктің фотосинтетикалық өнімділік көрсеткіштерін анықтаудың маңызы зор.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Green Seeker – аппараты (Trimble Navigation Limited, USA). Аппараттың түймешесін басқан кезде оның датчигі қызыл және инфрақызыл диапазонда қысқа

жарық сәулелерін шашады, ол өсімдік жапырағының бетінен шағылысумен жартылай шашырайды, ал жарықтың қалдықтары аспаптың ұстағыш датчигіне қайтып оралады, датчик алынған деректерді талдап, экранға шығарады.

Green Seeker-аппаратымен өсімдік биомасса (NDVI) индексін анықтау, вегетациялық кезеңде анықтайтын электрондық құрал. Өсімдікте қаншалықты жасыл массасы көп болса, соншалықты өнімділігі жоғары болатынын болжамдайды. NDVI индексі 0,00 – 1,0 аралығында тербеледі және жасыл массасы неғұрлым жоғары болған сайын, өнімділігі және ауруға төзімділігі соғұрлым жоғары болып және азотпен қоректендірудің қажеттігі де соғұрлым азая түседі (сурет 1).



Сурет 1. Green Seeker-аппаратымен өсімдік биомасса индексін анықтау

Алынған деректер сол өсімдікке арналған NDVI индексі болып табылады, 0,00 және 1,0 аралығында тербеледі және көрсеткіш неғұрлым жоғары болған сайын, өнімділігі және ауруға төзімділігі соғұрлым жоғары және азотпен қоректендірудің қажеттігі де (сортқа, дәнді дақылға және т.б. байланысты) соғұрлым азая түседі. NDVI осы жекелеген өлшеулерден келесі түрде есептелді:

$$NDVI = (NIR - VIS)/(NIR + VIS) \quad (1)$$

Мұндай VIS мен NIR жарық сәулелерінің соған сәйкес қызыл және инфрақызыл диапазонда шағылысуының спектральді коэффициенттері болып табылады. Зерттеулер көрсеткендей, NDVI индексі фотосинтетикалық қабілетімен тікелей байланысты, демек ол өсімдік жабынының энергияны сіңіруімен байланысты [195-197]. NDVI биомасса индексі өсімдіктердің күйіне баға беру және өнімді болжамдауға арналған өлшеу құралы болып табылатын Green Seeker электронды аппаратын қолдана отырып баға берілді.

Зерттеу нәтижелері. NDVI көрсеткіші егіннің өсіп-өну кезеңіндегі, потенциалды өнім мен аурулардың әсер етуін анықтау үшін қолданылды. Кеш пісетін және фотосинтез белсенділік кезеңі ұзақ болатын сорттарда жоғары өнім қалыптастыруға қабілетті болып келеді [5]. Сондықтан 2017-2018 жж. танаптық алқапта өсірілген бидай сорттары мен линияларының түтіктену, масақтану, гүлдену және сүттену кезеңдерінде Green Seeker электронды аппаратының көмегімен биомасса индексінің (NDVI) орташа, минималды және максималды көрсеткіші бағаланды. Сабақ тат ауруының өсімдікке әсері бақыланды, сонымен қатар, жаздық бидай сорттарының биомасса индекс көрсеткіштері анықталды. Жаздық бидай мамыр айының алғашқы кезеңінде түтіктену бастағанда Green Seeker аппаратымен биомасса индекс көрсеткіші 4 рет есептелінді. Маусым айының басында масақтана бастады, сүттеніп пісу кезеңінде бидай сорттарынан сабақ тат ауруының белгілері көріне бастады. Жаздық бидай вегетациясының түтіктену кезеңінде биомасса индексінің көрсеткіші 0,26-0,66 аралығында болды. Орташа мәндік көрсеткіші 0,48-ге тең болды. Жаздық бидай вегетациясының масақтану кезеңінде бидай сорттардың биомасса индексі 0,29-0,73 аралығындағы көрсеткішті көрсетті. Бұл кезеңде биомасса индекс (NDVI) көрсеткіші жоғары деп Sy Ingmar, Advance, Line D 25 сорттары анықталды, аталған сорттардың индекс көрсеткіші 0,72-тен жоғары көрсеткішке ие болды. Биомасса көрсеткіші төменгі нәтиже көрсеткен: Лютесценс 1062 сортын айтуға болады, бұл сорттың

индекс көрсеткіші 0,30-ға жетпеді. Қалған бидай сорттарында орташа биомасса индексі 0,50-ге тең болды.

Гүлдену кезеңінде биомасса индексі 0,74-тең: Line C-19.B генотипі ең жоғары көрсеткішке ие деп айтуға болады. Биомасса индекс көрсеткіші төмен нәтиже көрсеткен, яғни 0,27 тең: Экада 121, бұл сорттың индекс көрсеткіші 0,30-ға жетпеді. Қалған бидай сорттарының гүлдеу кезеңіндегі биомасса индексінің орташа көрсеткіші 0,48-ге ие болды. Бидай вегетациясының сүттену кезеңінде биомасса индекс көрсеткішінің азайғанын көруге болады. Бұл кезеңдегі биомасса индексі (NDVI) 0,19-0,71 аралығында аутқыды. Биомасса индекс көрсеткіші жоғары деп Carberry, Advance, Урало-сибирская, Muchmore, Line D 25 сорттарын айтуға болады, бұл сорттарда NDVI индекс көрсеткіші 0,70-0,71 аралығында болды. Ең төменгі мәнге ие болған Акорда, Асыл сапа сорттары биомасса көрсеткіші 0,19 тең. Масақтанудан балауызданып пісу кезеңдеріне дейін сабақ татпен вегетативті мүшелері көп залалданған сорттардың биомасса индекс көрсеткіші бидай вегетациясының үш кезеңінде бірдей төмен болатыны байқалды (кесте 1). Демек сабақ тат ауруы бидайдың биомасса индекс көрсеткіші мен өнімділіктің төмен болуына әсер ететініне көзіміз жетті десек болады.

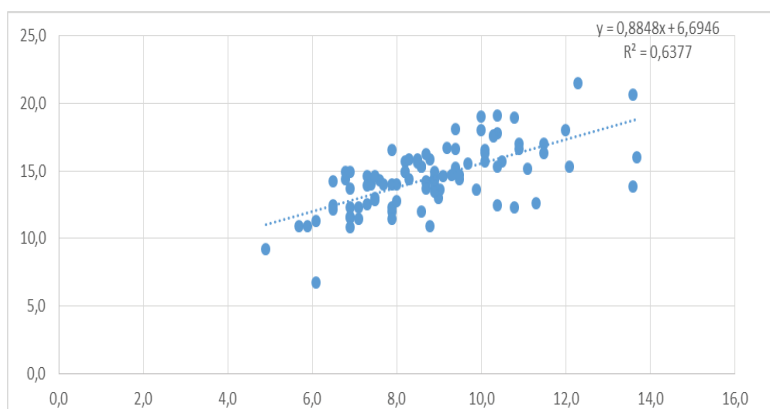
Сонымен, бидай сорттарының биомасса индекс көрсеткіштерін анықтау нәтижесінде жаздық бидай сорттарының биомасса индексі көрсеткіштерінің орташа мәндік қасиет бергенін байқадық. Масақтану кезеңінде минималды мәнге ие болған Лютесценс 1062 сорты, себебі сабақ тат ауруымен залалдануы орташа болды 20 S шкаласын көрсетті. Сабақ тат ауруымен 90 S шкаласымен залалданған Актобе 10 сортының биомасса индексі сүттеніп пісу кезеңінде 0,34 жетті, Лютесценс 1062 сортына карағанда жоғары болу себебі, пісіп жетілу кезеңі кеш болды. Carberry, Advance, Урало-сибирская, Muchmore, Line D 25 генотиптерінің NDVI көрсеткіші максималды мәнге ие болу себебі сабақ таты ауруына резистенттілік танытты.

Кесте 1 – NDVI көрсеткіші бойынша бидай генотиптерінің жіктелуі, Алмалыбақ, 2017-2018 жж.

| Мерзімі | NDVI | | | Минималды мәнге ие генотиптер | Максималды мәнге ие генотиптер |
|-----------|------|------|--------|--|---|
| | Min | max | орташа | | |
| Түтіктену | 0,26 | 0,66 | 0,48 | Боевчанка, Лютесценс 1012, Лютесценс 30 69/97 – 3,2 % | Advance, Line C-19. B, Фитон-С-54. B, Форе фронт – 4,3 % |
| Масақтану | 0,29 | 0,73 | 0,50 | Лютесценс 1062, Лютесценс 89-06 – 2,1 % | Урало-сибирская, Muchmore, Sy Ingmar, Carberry, Advance, Line D 25 – 6,5 % |
| Гүлдену | 0,27 | 0,74 | 0,48 | Экада 121, Памяти рубе, Карагандинская 30 – 3,2 % | Line C-19.B – 1,1 % |
| Сүттену | 0,19 | 0,71 | 0,40 | Акорда, Асыл сапа – 2,1 % | Carberry, Advance, Урало-сибирская, Muchmore, Line D 25 – 5,4 % |

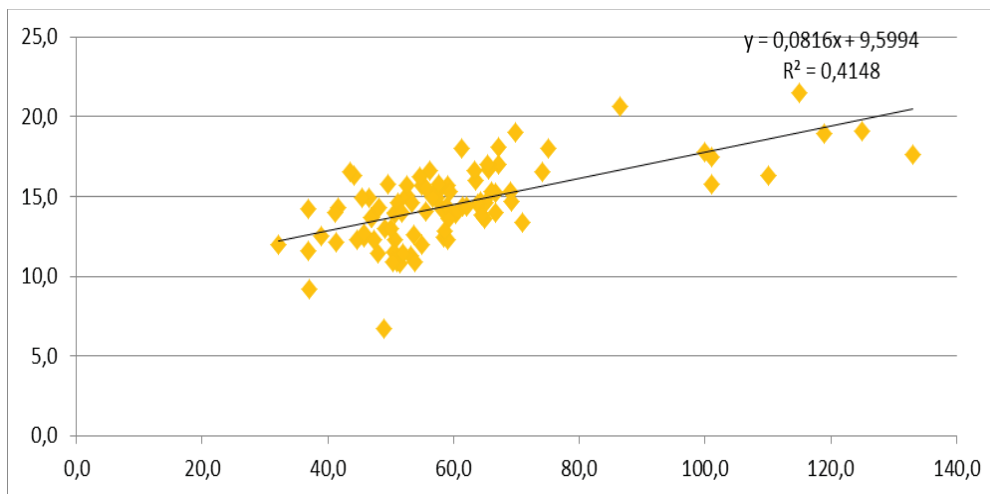
Ескерту – NDVI - өсімдіктің индекстік биомасса көрсеткіші, % - пайыз

Шет елдік бидай сорттарының шаруашылық құнды белгілеріне жасалған құрылымдық талдау көрсеткіштеріне корреляциялық байланыс есептелді (суреттер 2, 3).



Сурет 2. Шет елдік бидай генотиптерінің негізгі масақ ұзындығы мен масақшалар санының арасындағы корреляциялық көрсеткіш

Шет елдік бидай генотиптерінің негізгі масақ ұзындығы мен масақшалар санының арасындағы корреляциялық талдау нәтижесінде, бұл екі көрсеткіште корреляция коэффициенті $R=0,63$ оң дәрежеде корреляцияланды.



Сурет 3. Шет елдік бидай генотиптерінің негізгі өсімдіктің биіктігі мен масақшалар санының арасындағы корреляциялық көрсеткіш

Шет елдік бидай сорттарының негізгі масақ ұзындығы мен масақшалар санының арасындағы, өсімдіктің биіктігі мен масақшалар санының арасындағы корреляциялық байланыстары ($R=0,63$ және $R=0,42$) оң және орташа оң дәрежеде корреляцияланды.

Сонымен, сабақ тат ауруына төзімділігі бойынша шет елдік күздік бидай генотиптерінің орташа өнімі 37,3 ц/га, ал 1000 дәннің массасы 39,9 грамм. Осы көрсеткіштер Безостая 1 бақылау сортымен салыстырғанда 11,7 ц/га құрады. Жаздық бидай генотиптерінің орташа көсеткіші 33,5 ц/га, ал 1000 дәннің массасы 30,1 грамм. Осы көрсеткіштер Астана бақылау сортымен салыстырғанда 6,9 ц/га және 1,6 грамм артық болды.

Қорыта келе, NDVI көрсеткіштері бойынша минималды мәнге ие болған Ақтобе 10 сорты – 0,31 тең, себебі сабақ тат ауруымен залалдану дәрежесі жоғары болды шкала бойынша мәні 70 S болды. Carberry, Advance, Урало-сибирская, Muchmore, Line D 25 максималды мәнге ие болды, яғни – 0,70-0,73 тең болды, себебі сабақ тат ауруына резистенттілігін көрсетті. Тағы бір атап кететін жай әртүрлі вегетациялық кезеңде көрсеткіштер әр түрлі болды. Оның себебі біздің пайыымдауымызша сабақ тат ауруының патогені негізінен сүттену кезеңінде дами бастайды. Сондықтанда, алғашқы кезеңінде жоғарғы көрсеткіш көрсеткен сорттар балауызданып піскенге дейін төмен болуы әлде қалай.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

- 1 Chu Ch.D., Lu L., Zhang T. Sensitivity of Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to seasonal and Interannual climate conditions in the Lhasa area // Arctic, Antarctic, and Alpine Research. – 2007. – Vol. 79, №4 (39). – P. 635-641.
- 2 Huang J. Analysis of NDVI Data for Crop Identification and Yield Estimation. /Huang, J., Wang, H.M., Dai, Q. Han, D.W//. Ieee journal of selected topics in applied earth observations and remote sensing. – 2008. T: 7. R: 11. Page: 4374-4384.
- 3 Практикум по растениеводству. Можаяев Н.И., Аринов К.К., Шестакова Н.А., Исакаков М.А., Астана, 2003.
- 4 NDVI, scale invariance and the modifiable areal unit problem: An assessment of vegetation in the Adelaide Parklands" // Science of The Total Environment. - 2017. - №11–18. – P. 584-585.
- 5 Kaufman Y.J., Tanre D. Atmospherically resistant vegetation index (ARVI) for EOS-MODIS, in Proc. IEEE Int. Geosci. and Remote Sensing Symp. - New York: IEEE, 1992. – P. 261-270.

РЕЗЮМЕ

Получены изменения плотности посадки на основных этапах роста зарубежных линий пшеницы на юго-востоке Казахстана, характеристика изменения основных показателей фото-

синтетической активности на этапах роста и динамика взвешенного индекса роста (NDVI). с помощью спутниковых снимков средней дальности, биологические. Было показано, что существует корреляция между продуктивностью и NDVI поля в разные промежутки времени, неоднородностью поля, разной плотностью растений, неравномерным созреванием продукта. Сорт Актобе 10, имевший минимальное значение по NDVI, был равен 0,31, т.к. на уроке была высокая степень зараженности ржавчиной, значение по шкале составило 70 С. Carberry, Advance, Ural-Siberian, Muchmore, Line D имели максимальное значение 25, то есть - 0,70-0,73, потому что урок показал устойчивость к ржавчине.

RESUME

Changes in plant density in the main stages of growth of foreign wheat lines in the south-east of Kazakhstan, the characteristics of changes in the main indicators of photosynthetic activity in the stages of growth and the dynamics of the weighted growth index (NDVI) obtained by medium-distance satellite imagery, biological It was shown that there is a correlation between the productivity and the NDVI of the field at different intervals, the inhomogeneity of the field, the different plant densities, the uneven ripening of the product. Aktobe 10 variety, which had the lowest value according to NDVI, was equal to 0.31, because the lesson had a high degree of infection with rust, the value on the scale was 70 C. Carberry, Advance, Ural-Siberian, Muchmore, Line D had a maximum value of 25, ie - 0.70-0.73, because the lesson showed resistance to rust.

ӘОЖ 635.21

Көшкінбай Ж.Б., АН-43

Насухова Р.А., АН-43

Жұматай Ә.Б., ЗҚР-43

Ғылыми жетекші: **Орынбаев А.Т.**, PhD докторы

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қаласы

БҚО ЖАҒДАЙЫНДА КАРТОП ДАҚЫЛЫН ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Андатпа

Мақалада БҚО жағдайында картоп дақылының сорттарын салыстырмалы сынау нәтижелері, сондай ақ отырғызу мерзімдерінің өнімділікке әсері мен арамшөптермен күрес шаралары қарастырылған.

Нәтижесінде аталмыш облыста картоптың Венди, Радриго және Мадейра сорттары жоғары көрсеткіш көрсетті. Халықтың сұраснысына жоғары дәрежеде ие Гала сорты орташа деңгейде өнімділік көрсетті. Осы жылы картоптың отырғызу мерзімі ерте болған жағдайда өнімділік кеш отырғызғаннан жоғарырақ болды. Картоп танабында кездескен арамшөптермен кешенді күресу шарасы тиімді болды.

Түйін сөздер: картоп дақылы, өсіру технологиясы, сорт сынау, өсімдік шаруашылығы

Картоп – жан-жақты қолданылатын маңызды дақылдардың бірі. Біріншіден, бұл екінші нан деп аталады. Бұл дақыл халықты азық-түлікпен қамтамасыз етуде ерекше рөл атқарады, бұл біздің еліміздегі ең құнды және алмастырылмайтын күнделікті азық-түлік болып қала береді. Картоптың тағамдық құндылығы адамға қажетті органикалық және минералды заттардың оңтайлы қатынасымен анықталады. Әр түрлі сорттарда түйнектердегі құрғақ заттардың мөлшері 17-30% құрайды, олардың 70-80% крахмалға, шамамен 3% ақуызға, 1% талшыққа, 0,2 – 0,3% майларға және 0,8 – 1% күл заттарына жатады [1]. Екіншіден, техникалық дақыл. Түйнектер крахмал, алкоголь, декстрин, глюкоза, резеңке және басқа салалар үшін жақсы шикізат болып табылады. Картоптан алынған крахмал мен алкоголь парфюмерия, дәрілік тамақ, тоқыма, қағаз және басқа салаларда қолданылады. Үшіншіден, мал азықтық дақыл. Бұл дақыл малға жақсы жем: органикалық заттардың сінуіне байланысты картоп, жемшөп тамыры сияқты, өсімдік жемдерінің арасында бірінші орында.

Әлемде жылына 376 875 686 тонна картоп өндіріледі. Ең ірі картоп өндіруші ел - Қытай. Ол жылына 99 122 420 тонна картоп өндіреді. Үндістан жылына 43 770 000 тоннадан екінші орында. Ал Ресей Федерациясы 31 107 797 - мен 3 орын алады. Қазақстан 3 545 695 көрсеткішімен 21 – ші орында [4].