

УН ӨНДҮРҮШҮНӨ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫК КОНТРОЛЬ: МИКОТОКСИНДЕРДИ БӨЛҮП ЧЫГАРГАН МИКРООРГАНИЗМДЕРДИН ТАРАЛЫШЫ

Проф., докт. Тинатин ДӨӨЛӨТКЕЛДИЕВА

Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Бишкек

Студент Султан ИМАНГАЗИЕВ

Кыргыз-Түрк «Манас» университети, Бишкек

Киришүү

Микроскоптук түзүлүштөгү козу карындардын белгилүү түрлөрү ылайыктуу шарттарда тамак азыктарында өсүп өнүгүп, кишиге, жаныбарларга жана канаттууларга уу келген метаболиттерди бөлүп чыгарат. Мындай метаболиттер-микотоксиндер деген группага бириккен. Микотоксиндерди кармаган тамак азыктарын пайдалануудан келип чыккан уулануулар микотоксикоздор деп аталат.

Микотоксиндерди бөлүп чыгаруучу микромицеттердин түрлөрү көбүнчө *Aspergillus*, *Penicillium* жана *Alternaria* уруусунун өкүлдөрү. Микотоксиндерди бөлүп чыгаруучу микромицеттер бул уу заттарды жалаң гана дан өсүмдүктөр өсүп жатканда пайда кылбастан, данды кырманда сактоо мезгилинде дагы улантышы мүмкүн {1, 2, 3, 4, 5, 6}.

Кыргызстандын шартында микотоксиндерди бөлүп чыгарган микромицеттердин дан өсүмдүктөрүндө таралуусу, зыян алып келүү денгээлдери ушул күнгө чейин атайын илимий негизде изилдене элек.

Бул изилдөөлөрдүн негизги максаты

Кыргызстанда буудайды кайра иштетүүчү өндүрүшүндө микологиялык изилдөөлөрдүн жардамы менен буудай дандарынын жана ундун микотоксиндерди пайда кылуучу микромицеттер менен булгануу денгээлин аныктоо, өндүрүү процессиндеги патоген менен жугушууга мүмкүн болгон коркунучтарды же рисктерди анализдөө.

Изилденүүчү материалдар жана колдонулган методдор

Дандын жана ундун үлгүлөрүн алуу төмөнкү схемада жүргүзүлдү:

- 1-Изилденүүчү жер–Кампада сакталган дан.
- 2-Изилденүүчү жер–Данды механикалык тазалоодон өткөрүүчү жай.
- 3-Изилденүүчү жер–Данды суу менен жууп таазалоочу жай.
- 4-Изилденүүчү жер–Данды кургатуучу жана майдалоого даярдоочу жай.

5-Изилденүүчү жер – Ун (1-сорт).

6-Изилденүүчү жер – Ун (2-сорт).

7-Изилденүүчү жер – Ун (Жогорку сорт).

Үлгүлөр үч жолу алынып келинди жана үч жолу кайталанып изилденди.

Микроскоптук түзүлүштөгү козу карындарды өстүрүп алуу, алардын таза культуурасын, ошондой эле алардын физиологиялык жана морфологиялык касиеттерин изилдөө үчүн **Чапека чөйрөсү, Пептон-Декстроза агары пайдаланылды.** Суюлтуу ыкмасын колдонуу менен буудай дандарынан микромицеттердин колонияларын өстүрүп алуу белгилүү Кох ыкмасына ылайык жүргүзүлдү. Культуралдык көрсөткүчтөрдү изилдөөдө - негизинен *Penicillium* менен *Aspergillus* урууларында көбүрөөк көңүл бурулду. Колониялардын өсүү ылдамдыгын байкап жазуу үч температурада +4°C, +26°C, +37°C жүргүзүлдү. Козу карындардын культуралык жана морфологиялык белгилерин баяндап жазуусу-аныктоо үчүн атайын аныктагычтар колдонулду {7, 8, 9}. Агар чөйлөрүндө өсүп чыккан колониялардын санын эсептөө жана белгилүү көлөмдөгү алардын кармалышын аныктоо төмөнкү формула менен аныкталды :

$$M = \frac{a * 10^n}{V}, \text{ M - 100 г данда кармалган колониялардын саны, } a - \text{ белгилүү}$$

суюлтуудан өсүп чыккан колониялардын орточо саны, n - суюлтуунун саны, V – себүү үчүн алынган суспензиянын көлөмү, мл же 100 г салмактагы дандын саны. Данда кездешкен микромицет комплекстеринин көп түрдүүлүгүн баалоо үчүн **Шеннон индекси колдонулду :**

$$D = \frac{\sum P_n Lg P_n}{Lg^2}$$

Түрдүн маанилүүлүгүн аныктоо үчүн микромицеттин кездешүү жаштыгынын критерийи колдонулду:

$$\text{Түр табылган үлгүлөрдүн саны} * 100\%$$

$$\text{Мейкиндикте кездешүү жаштыгы (\%)} = \frac{\text{Түр табылган үлгүлөрдүн саны}}{\text{Жалпы үлгүлөрдүн саны}} * 100\%$$

Жалпы үлгүлөрдүн саны

АЛЫНГАН ЖЫЙЫНТЫКТАР

1-чи изилденүүчү жер - кампанын ичинде сакталып турган буудай дандары. Бул жерде буудай дандарынын көк дат козу карындар менен булгануу деңгээли жогору болду. Бул табигый процесс, талаада өсүп турган кезинде эле буудайдын сабагында, жалбырагында, машагында жана данында көп түргө кирген ар түрдүү микроорганизмдер жашайт. Алардын бир бөлүгү сапрофиттер катары тиричилик өткөрөт б. а. өсүмдүк бөлүп чыгарган органикалык кошулмалар жана чаң бөлүкчөлөрү менен азыктанып , өсүмдүктүн өзүнө зыян келтирбейт. Кээ бир

FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Ун өндүрүшүнө микробиологиялык контроль: микотоксиндерди бөлүп чыгарган...

жагымсыз климаттык шарттарда, өсүмдүктүн чыдамдуулугу төмөндөгөн учурларда сапрофиттер шарттуу патогендик түрлөргү өтүп кетиши мүмкүн. Ал эми башка бөлүгү оору козгогучтар, мителик тиричилик өткөрүүчүлөр. Алар негизинен өсүмдүктүн тирүү клеткаларынын эсебинен жашап, ээсинин организми үчүн көп залалдарды пайда кылат, алардын ичинен уу заттарды топтоо касиеттерине ээ болуусу коркунучтуу. Уу топтолгон дандан жасалган тамак аштар андан ары адамдын организмине кирүү менен ар түрдүү оорулардын пайда болушуна алып келет (1- сүрөт).

2-чи изилденүүчү жерде - механикалык тазалоодон өткөн жайда буудай дандарынын көк дат козу карындар менен булгануу деңгээли бир канча төмөндөгөнү байкалды (19,0%). Механикалык тазалоо убагында дандын үстүнкү бетинде жармашып, катып калган чаңдар, топурак бөлүкчөлөрүнөн арылуусу жүргүзүлөт. Натыйжада чаңдын ичинде жашаган , топурак жана башка кир нерселер менен келген микроорганизмдерден дагы механикалык арылууга дуушар болот (2-сүрөт).

3-чү изилденүүчү жерде - суу менен жууп тазалоочу жайдан өткөн буудай дандарынын бетинде кайрадан көк дат козу карындар менен булгануу деңгээли жогорулагандыгы аныкталды (32,2%). Бул кубулушту мындай деп түшүндүрүүгө болот. Суу менен жуулуу мезгилинде дандын үстүндө кармалган козу карындар толугу менен сууга чыкпайт, себеби алар атайын адгезивдик жабышуу жана ыңгайлануу өзгөчөлүктөрүнү ээ болгондуктан, жабышкан бойдон калат, нымдуулуктун жогорулашы менен алар абдан тез көбөйүү мүмкүнчүлүктөрүнө жетишет. Дагы бир өзгөчөлүктү белгилеп кетиш керек, ал дандын жука кабыгынын алдында мекендеген козу карындар дагы нымдуулуктун жогорулашы менен тез көбөйүү мүмкүнчүлүктөрүнө ээ болот. Изилдөөгө дуушар болгон дандардын нымдуулугу 18- 20% га чейин көтөрүлгөндүгү аныкталган. Демек изилдөөгө чейин эле дандын бетинде микромицеттердин түйүлдүктөрүнүн жанданышы жана көбөйүшү башталган (3- сүрөт).

1 – ИЗИЛДЕНУУЧУ ЖЕР, кампа

А	Б	В
72	22	30,55555556
72	30	41,66666667
72	14	19,44444444
Жалпы орто эсеби:	72	22
		30,55

FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Ун өндүрүшүнө микробиологиялык контроль: микотоксиндерди бөлүп чыгарган...

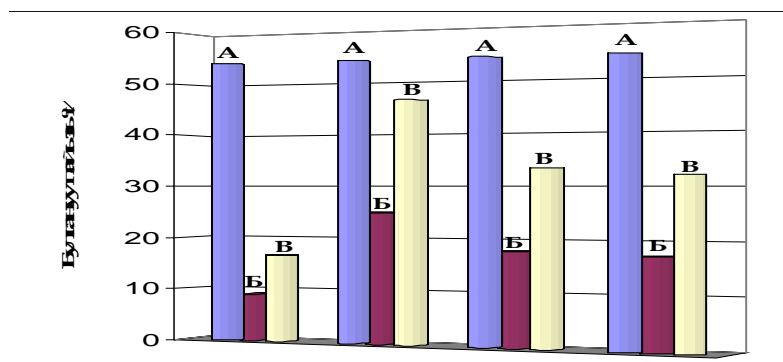
А- чөйрөнүн бетине отургузулган буудай данынын саны

Б- Көк дат козу карындары өсүп чыккан буудай данынын саны

В- Орточо булгануу пайызы

3 – ИЗИЛДЕНҮҮЧҮ ЖЕР - Жуулучу жай

А	Б	В
54	9	16.66666667
54	25	46.2962963
54	18	33.33333333
54	17.33333333	32.09876543



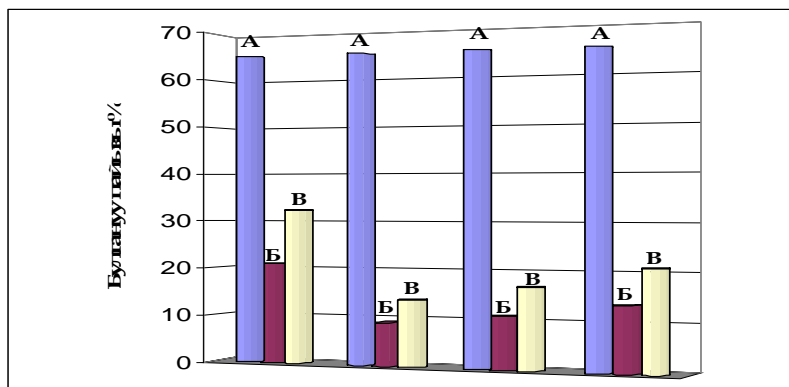
3- сүрөт. Жуулучу жайдан чыккан буудай дандарынын көк дат козу карындар менен булгануу деңгээли.

А- Чөйрөнүн бетине отургузулган буудай данынын саны

Б- Көк дат козу карындары өсүп чыккан буудай данынын саны, В- Орточо булгануу пайызы

4- ИЗИЛДЕНҮҮЧҮ ЖЕР - Тегирменге берилген жай

А	Б	В
65	21	32.30769231
65	9	13.84615385
65	11	16.92307692
65	13.66666667	21.02564103



4- сүрөт. Тегирменге берилген жайдагы буудай дандарынын көк дат козу карындар менен булгануу денгээли.

А-Чөйрөнүн бетине отургузулган буудай данынын саны

Б- Көк дат козу карындары өсүп чыккан буудай данынын саны

В- Орточо булгануу пайызы

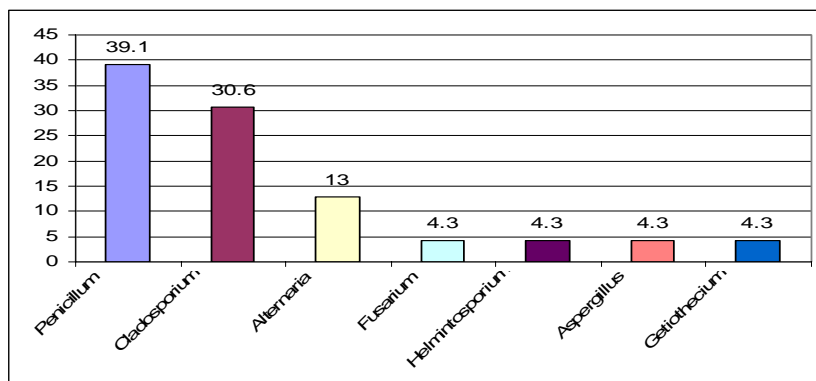
Дандан жана ундан бөлүнүп алынган көк дат козу карындардын көп түрдүүлүгү.

1-чи изилденүүчү жер же кампанын ичи

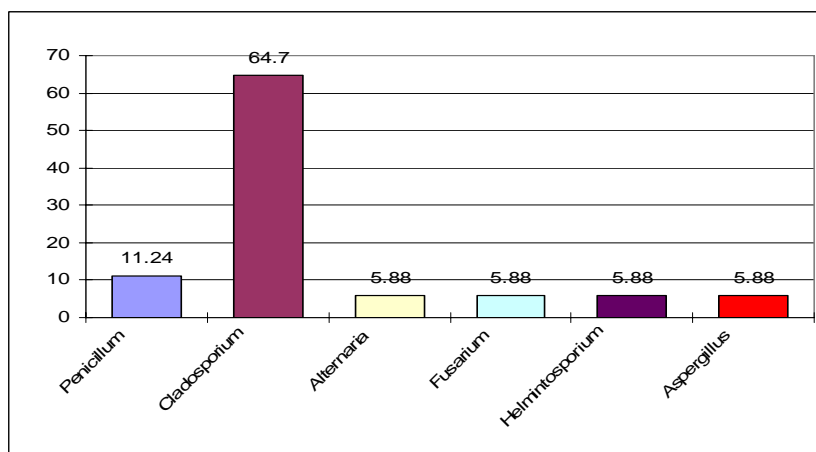
Кампага келип түшкөн дандарды изилдөөдө 8 урууга кирген микромицеттердин өкүлдөрү табылды. Алардын ичинен *Penicillium* уруусундагылар Шеннон индекси боюнча үстөмдүк кылышты, жалпы кездешкендердин ичинен 39,1% алардын үлүшүнө туура келди. Экинчи орунда *Cladosporium* уруусундагылар болду, андан кийинки орунду *Alternaria* уруусуна киргендер ээледі. Демек бул жерде данда жашаган микромицеттердин табигый түрдүк катнашы көрсөтүлдү деп эсептесек болот (5-сүрөт).

2-чи изилденүүчү жер же механикалык тазалануудан өтүүчү жер.

Механикалык тазалануудан өткөн дандарды изилдөөдө 6 уруунун өкүлдөрү табылды. Алардын ичинен Шеннон индекси боюнча *Cladosporium* уруусундагылар үстөмдүк кылышты, алардын сандык кармалышы жалпы булгануулардын 64,7%-тин түздү. Ал эми *Penicillium* уруусундагылардын кармалышы кампага салыштырганда бир нече аз болду – 11,24%. Демек механикалык тазалануу учурунда чаң же топурак менен кошо *Penicillium* уруусундагыларга кирген түрлөр дандын бетинен сүрүлүп чыгарылат. Бул жерде жалпы түрдүк саны азайды (6-сүрөт).



5- сүрөт. Кампага келип түшкөн дандардан өсүп чыккан микромицеттердин түрдүк катнашы



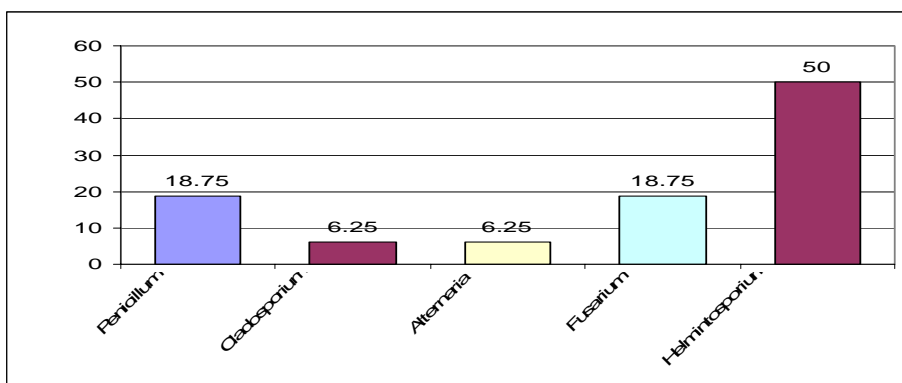
6- сүрөт. Механикалык тазалануудан өтүүчү жерден алынган, дандардан өсүп чыккан микромицеттердин түрдүк катнашы.

3-чү изилденүүчү жер же суу менен жууп тазалануудан өтүүчү жер.

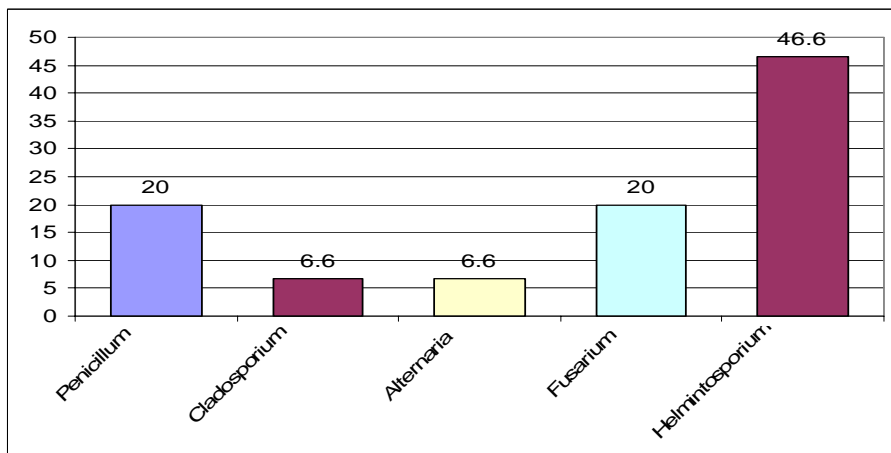
Суу менен жууп тазалануудан өтүүчү жерден алынган үлгүлөрдү изилдөөдө 5 урууга кирген микромицеттердин өкүлдөрү катталды. Бул жерде Шеннон индекси боюнча *Helminthosporium* уруусундагылар үстөмдүк кылышты жана жалпы кездешкен козу карындардын 50,0%-ин түздү. Ошондой эле *Fusarium* уруусуна кирген өкүлдөрүнүн саны бул жерде жогору болду (18,75%). Алар нымдуу чөйрөдө өздөрүнө жагымдуу шарттарды таап, тез көбөйүүгө өтүшөт. Бул жерде *Aspergillus* уруусундагылар катталган жок (7-сүрөт).

4-чү изилденүүчү жер

Дан буудайларын тегирменге майдалоого кете турган жеринен жана кургатылгын жерде изилдегенде *Aspergillus* уруусундагылардан башкасы ар кандай проценттик катнашта бардык уруудагы микромицеттер катталды. *Helminthosporium* уруусундагылар үстөмдүк кылды (46,6%). *Penicillium* жана *Fusarium* уруусундагылардын саны баары бир жогору болду-20,0% (8-сүрөт). Демек унга тартылуучу жерде дандардын бетинде *Aspergillus* болбогону менен *Penicillium* жана андан кийин *Fusarium* белгилүү коркунучтуу туудуруучу агенттер катары катталды..



7- сүрөт. Суу менен тазалануудан өтүүчү жерден алынган, дандардан өсүп чыккан микромицеттердин түрдүк катнашы.



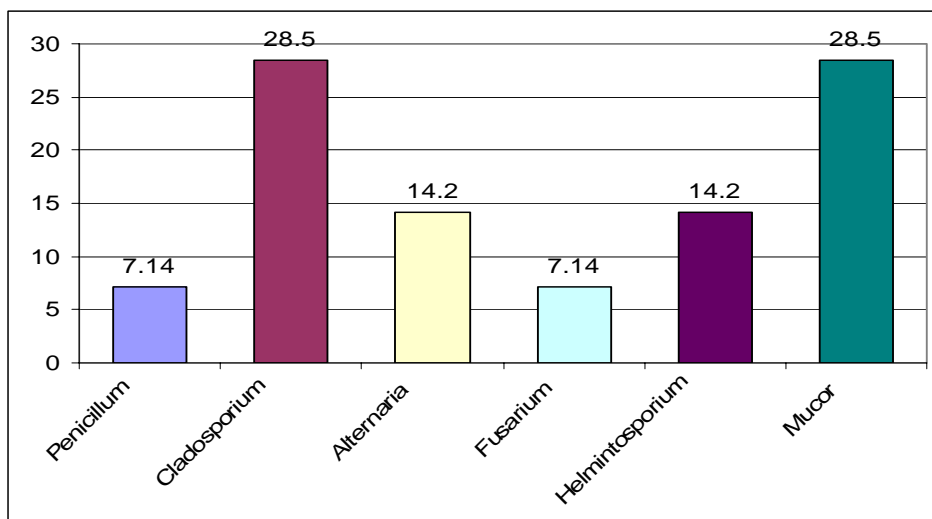
8- сүрөт. Тегирменге майдалоого кете турган жеринен алынган дандардан өсүп чыккан микромицеттердин түрдүк катнашы

FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Ун өндүрүшүнө микробиологиялык контроль: микотоксиндерди бөлүп чыгарган...

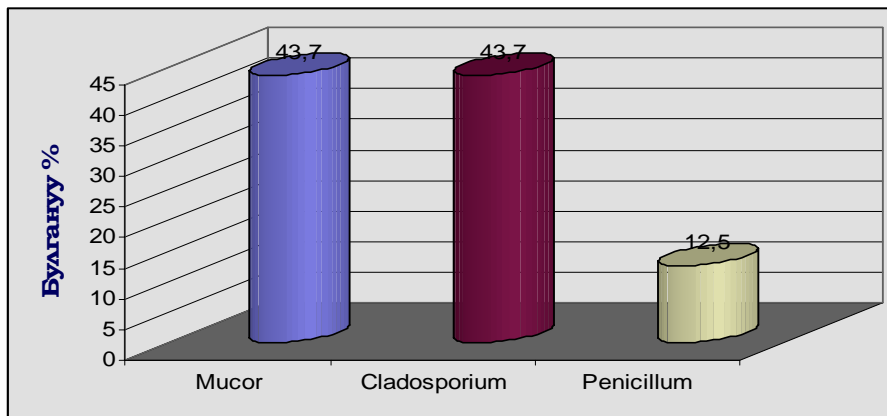
Тегирменден ар кандай деңгээлде майдаланып, тартылууга учураган ундун үлгүлөрүн изилдөөдөн алынган жыйынтыктар

Толугу менен “В” жана “С” группасындагы тегирмендерде иштетилген жана электен эленип өткөрүлгөн ун **1.сорт жана 2.сорт болуп бөлүнүп** цистерналарга транспорттолот. В1 тегирменден чыккан ундун кесек фракциясын изилдегенде 6 урууга кирген микромицеттердин турлору табылды. Шеннон индекси боюнча бул жерде *Cladosporium* жана *Mucor*- уруусунун өкүлдөрү басымдуулук кылды (28,5%). Демек 40% жанчылган буудай данында негизинен сапрофиттик табыгый микрофлоранын өкүлдөрү үстөмдүк кылды (9-сүрөт). Бирок *Penicillium*, *Alternaria* жана *Fusarium* окшогон токсин берүүчү уруулардын маанилүү санда болушу В1 тегирмени дагы эле болсо зыянсыз жана коопсуз азыкты алууга коркунучу бар жер деп эсептөөгө болот.



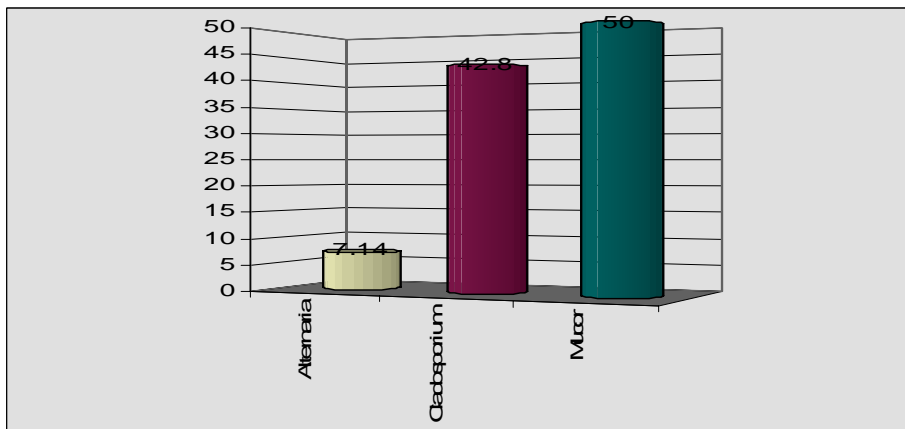
9- сүрөт. В1 тегирменинен чыккан ундан алынган көк дат козу карындардын түрдүк катнашы.

В4 тегирмендерден иштетилген ундун үлгүлөрүн изилдегенде козу карындардын түрдүк катнашы кескин кыскаргандыгы байкалды. Бул жерде болгону үч уруунун өкүлдөрү кездешти. Дагы эле болсо Шеннон индекси боюнча *Cladosporium* жана *Mucor*- уруусунун өкүлдөрү басымдуулук кылды (43,7%). *Penicillium* уруусуна киргендердин үлүшү 12,5%-ди түздү (10-сүрөт). Демек дагы бир 40%-тик жанчылуудан өткөн ундун көк дат козу карындар менен булгануу деңгээли төмөндөйт.



10-Сүрөт. B4 тегирменинен чыккан ундан алынган көк дат козу карындардын түрдүк катнашы.

C1 тегирменден иштетилген ундун үлгүлөрүн изилдегенде козу карындардын түрдүк катнашы мурдагы тегирмендей болду. Бул жерде дагы Cladosporium жана Mucor- уруусунун өкүлдөрү басымдуулук кылды (42,8% жана 50,0%). Бирок бул жерде Alternaria уруусунун өкүлдөрү табылды (11-сүрөт). Бул тегирменден өткөн ундун дагы эле болсо көк дат козу карындар менен буулгануу деңгээли жогору болду.



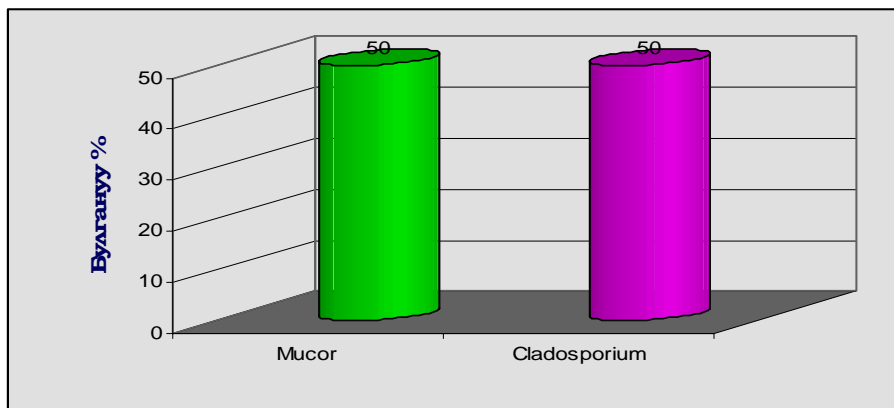
11- сүрөт. C1 тегирмендерден иштетилген ундун үлгүлөрүн изилдегенде алынган козу карындардын түрдүк катнашы.

C4 тегирменден иштетилген ундун үлгүлөрүн изилдегенде козу карындардын түрдүк катнашында болгону эки гана уруунун өкүлдөрү катталды (Mucor - 50,0% жана Cladosporium - 50,0%) (12-сүрөт).

FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Ун өндүрүшүнө микробиологиялык контроль: микотоксиндерди бөлүп чыгарган...

Биздин изилдөөлөр сатууга жөнөтүлө турган унда сапрофиттик козу карындардын көп санда кармалышын көрсөттү. Микотоксин кармоочу козу карындардын саны улам азайып отуруп, унду иштетүүнүн аяккы стадияларында жокко эсе болду. Бул иштетилүү убагында данда кармалган споралар ундун кабыгы жана улпактары менен кошо чыгышы менен байланыштырсак болот. Демек иштетитүүнүн аяккы тепкичтеринде гана микотоксин бөлүп чыгаруучу козу карындар менен булгануу коопсуздугу же коркунучу жок болду.



12- сүрөт. С4 тегирмендерден иштетилген ундун үлгүлөрүн изилдегенде алынган козу карындардын түрдүк катнашы.

Изилдөөлөрдүн негизинде буудай дандарынан бөлүнүп алынган микотоксин бөлүп чыгаруучу *Aspergillus* жана *Penicillium* уруусундагы микромицеттер аныкталды.

Штамм Asp – 4. Бул микромицет *Aspergillus ochraceus* болуп аныкталды. *Aspergillus ochraceus*- 2-чи изилденүүчү жерден б.а. механикалык тазалоодон өткөндөн кийин буудай данынан бөлүнүп алынды. *Aspergillus ochraceus* – Ochratoxin A, Ochratoxin B, Ochratoxin C, Penicillic acid, Viomellein микотоксиндерин бөлүп чыгаруучу катары белгилүү.

Штамм Asp – 1. Бул микромицет *Aspergillus flavus* Link; Raper, Fennel, 361 болуп аныкталды. *Aspergillus flavus* – 1 чи изилденүүчү жерден б.а кампага келип түшкөн буудай дандарынан бөлүндү. *Aspergillus flavus* төмөнкү уу метаболиттерди бөлүп чыгаруучу болуп саналат: Aflatoxin B1, Aflatoxin B2, Aflatoxin M1, Aflatrem (alkaloid), Aflatrem (indol alkaloid), Aspertoxin, Cyclopiazonic acid, 3-Nitropropionic acid, Sterigmatocystin, Versicolorin A.

Штамм Asp – 3. Бул микромицет *Aspergillus sulphures* (Fres) Thom et Church; Raper, Fennell, 271 болуп аныкталды.

Aspergillus sulphures дагы- 1-чи изилденүүчү жерден бөлүндү.

Aspergillus sulphures- Ochratoxin A токсинди бөлүп чыгаруучу катары белгилүү.

Штаммдар Pen-2 жана Pen-5. Бул микромицет *Penicillium martensii* Biourge, Raper, Thom , 500 болуп аныкталды.

Penicillium martensii -1чи жана 2чи изилденүүчү жерден б.а. механикалык тазалоодон өткөндөн кийин буудай данынан бөлүнүп алынды. Бул *Penicillium martensii* тарабынан бөлүнгөн микотоксиндер жонундо маалыматтар табылган жок.

Штамм Pen-1. Бул микромицет *Penicillium cyclopium* Westi: Raper, Thom , 453 болуп аныкталды. *Penicillium cyclopium*- 2-чи изилденүүчү жерден б.а. механикалык тазалоодон өткөндөн кийин буудай данынан бөлүнүп алынды. Бул микромицет Патулинди-бөлүп чыгаруучу катары белгилүү.

АДАБИЯТТАР

1. Bhat, R.V. and Vasanthi, S. 1999. Mycotoxin contamination of foods and feeds. Overview, occurrence and economic impact on food availability, trade, exposure of farm animals and related economic losses. <ftp://ftp.fao.org/es/esn/food/myco4a.pdf>
2. Davis, N. D. and Diener, U. L. 1987. *Mycotoxins*. In “Food and Beverage Mycology” (L. R. Beuchat, ed.), 2nd Ed., pp. 517-570. Van Nostrand Reinhold, New York.
3. Bayman, P., Baker, J.L., Doster, M.A., Michailides, T.J., and Mahoney, N.E. 2002. Ochratoxin A production by the *Aspergillus ochraceus* group and *Aspergillus alliaceus*. *Appl. Environ. Microbiol.* 68, 2326-2329.
4. Christopher J. Schwab and David C. Straus The Roles of *Penicillium* and *Aspergillus* in Sick Building Syndrome/Advances in applied Microbiology, volume 55, 2004, 215-231.
5. Кыргыз Республикасынын Тамак Азыктарынын Коопсуздугу жана Сапаты боюнча информациялык бюллетени, Бишкек, 2005.
6. M. F. Dutton. Mycotoxin Research in South Africa/ Advances in applied Microbiology, Volume 53, 2003, 213-232.
7. Barnett H, L., Hunter B.B. (2005). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. /APS PRESS The American Phytopathologic Society St.Paul, Minnesota, And Fourth Edition.
8. Cheremisinov N.A. and others. (1970). *Fungi and Fungous Diseases of Trees and Bushes*. Moscow: Forest Industry, p. 392.
9. Stakman E.C., Harrar S.G. (1957) *Principles of Plant Pathology*, New York.