

№ 2 дәріс

Пәннің атауы: Өсімдікті қорғайтын заттардың химиялық технологиясы
Дәріскер: Ph.D., доцент Сейтимова Гульназ Абсаттаровна

Тақырыбы: Пестицидтерге қойылатын жалпы талаптар. Пестицидтердің препаративті формалары.

Дәрістің мақсаты: Пестицидтерге қойылатын сапа, қауіпсіздік және экологиялық талаптарды түсіндіру, сондай-ақ пестицидтердің негізгі препаративті формаларын, олардың ерекшеліктері мен қолданылу тәсілдерін көрсету.

Негізгі сұрақтар: Пестицидтерге қойылатын негізгі талаптары. Пестицидтердің физикалық, химиялық және биологиялық қасиеттері бойынша сапалық талаптары. Пестицидтердің экологиялық және токсикологиялық талаптары. Пестицидтердің негізгі препаративті формалары. Препаративті формалардың ерекшеліктері, артықшылықтары мен кемшіліктері. Пестицидтерді қолданудың қауіпсіздік техникасы және сақтау шарттары.

Пестицидтерге қойылатын жалпы талаптар

- Сапа талаптары: Белсенді заттың концентрациясы, тұрақтылығы, ерітіндіде немесе суспензияда ұсталуы.
- Химиялық қасиеттер: Тотығуға, гидролизге және жарыққа тұрақтылығы.
- Биологиялық әсер: Нысанға арналған әсері жоғары, жанама әсері аз.
- Токсикологиялық талаптар: Адам мен жануарларға қауіпсіздік, қауіпсіз қолдану дозалары.
- Экологиялық талаптар: Жергілікті флора мен фаунаның сақталуы, топырақ пен су ресурстарына минималды әсер.

Пестицидтердің препаративті формалары

1. Сұйық формалар:
 - Концентраттар (EC – emulsifiable concentrates, SC – suspension concentrates)
 - Бүркеме ерітінділері, суспензиялар
2. Құрғақ формалар:
 - Порошоктар (WP – wettable powders)
 - Гранулалар (GR – granules)
 - Пеллеттер (PL – pellets)
3. Ұнтақталған және дисперсті формалар:
 - Дисперсті ұнтақтар (DF – dry flowables)
 - Микрогранулалар (MG – microgranules)
4. Басқа формалар:
 - Пестицидті прилипательдер мен желімделетін формалар
 - Инсектицидтік, фунгицидтік жапсырмалар

Препаративті формалардың ерекшеліктері

- Сұйық формалар тез әрекет етеді, бірақ сақтауда ерекше жағдайлар қажет.
- Құрғақ формалар ұзақ сақталады, транспортта жеңіл.
- Гранулалар топыраққа енгізуге ыңғайлы, баяу әсер етеді.
- Микрогранулалар мен дисперсті формалар тиімді дозалауды қамтамасыз етеді.

Қауіпсіздік техникасы және сақтау

- Қолданар алдында әрдайым нұсқаулыққа сәйкес дозалау.
- Сақтау орындары желдетілетін, құрғақ, балалар мен жануарлардан алыс болу керек.
- Жеке қорғаныш құралдарын пайдалану міндетті: қолғап, маска, көзілдірік.

Пестицидтерді ауыл шаруашылығында, өндірісте және денсаулық сақтау орындарында пайдалану үшін олардың адамдарға, жануарларға, пайдалы өсімдіктерге, пайдалы жәндіктер мен микроағзаларға зиянсыз екенін анықтау қажет. Пестицидтермен өңделген өсімдіктердің құрамында, белгілі бір уақыт өткеннен кейін қолдану үшін қауіпсіз мөлшері ғана қалуы қажет.

Қазіргі таңда көптеген елдерде пестицидтердің адамдар мен жануарлар пайдаланатын тағамындағы қалыпты мөлшері белгіленген. Оларды арнайы зертханаларда тексеріп отырады. Кейбір елдерде олардың қалыпты мөлшері белгіленбегенімен, өсімдіктерді пестицидтермен өңдеу уақытына қатаң талаптар қойылған.

Ауыл шаруашылығында пестицидтердің нәтижесінің қауіпсіз болуы үшін және мәдени өсімдіктің фитотоксикалық қасиетінің алдын-алу үшін фитотоксикалық қасиеттің уақытша көрсеткіші қолданылады. Бұл көрсеткіш белгілі бір уақыт аралығында өсімдік тұқымын өңделген егістікке себуге болмайтынын білдіреді, егер белгіленген уақыт өтпей себілетін болса, мәдени өсімдіктің құрамында препарат қалдығының фитотоксикалығы сақталып қалады.

Тәжірибе арқылы өнімнің азаюына жол бермейтін гербицидтердің топырақтағы максималды қауіпсіз мөлшері (МҚМ) анықталады. Сонымен қатар, өнімділікті 20%-ға төмендететін шекті мүмкін болатын мөлшері (ШММ) анықталады.

Нәтижесі анағұрлым қауіпті болатын препараттардың фитотоксикалық көрсеткішінің шекті мүмкін болатын мөлшері (ШММ фитот) белгіленеді. Бұл көрсеткіш препарат құрамының ең сезімтал мәдени өсімдіктерге улы еместігін көрсетеді. Мысалы, Атразиннің ШММфитот = 0.01 мг/кг.

Пестицидтердің өнімде жиналмауы үшін, барлық препараттарға және олармен өңделетін мәдени өсімдіктерге күту мерзімі (КМ) белгіленеді. Күту мерзімі дегеніміз соңғы өңдеу мен өнімді жинап алу аралығы. Мысалы, Каратэ препаратының бидай үшін күту мерзімі – 20 күн, жүгері үшін 30 күн, итмұрын үшін 80 күн.

Өнімдегі пестицидтердің қалған мөлшерін бақылау үшін *максималды мүмкін болатын доза (ММД)* және *уақытша максималды мүмкін болатын доза (УММД)* көрсеткіштері бекітіледі. Соңғысы есептеу арқылы бекітіледі және тәжірибелік тексеруден кейін түзеп ММД бекітіледі. Бұл көрсеткіштер препараттар мен өнімнің түріне байланысты әр түрлі болып келеді. Мысалы, сәбіздің құрамындағы дельтаметриннің мөлшері мүлде рұқсат етілмеген. Бірақ оның ММД мәні капуста, қияр үшін – 0,01 мг/кг, өрік, банан үшін – 0,05 мг/кг, кепкен хмель үшін – 5,0 мг/кг.

Токсикалық көрсеткіші өлтіретін эффект тудыратын мөлшерді көрсетеді. Бұл көрсеткіштерді пестицидтің әсерінен өлген биотесттердің санына байланысты қолданады. Олардың мөлшері аз болған сайын, улылығы жоғары болады. Олардың улылығын тексеру үшін 50%-ды мөлшерін пайдаланады. Мысалы, **Өлтіретін доза (ӨД 50)** базудиннің тышқандар үшін – 76-130 мг/кг. Ол улылығы жоғары топтарға жатады. ӨД 50 Актелликтің – 20-50 мг/кг, ол адамдар және жануарлар үшін улылығы төмен пестицидтерге жатады.

Пестицидтердің препаративті формалары

Өсімдікті қорғау да пайдаланылатын пестицидтер нарыққа әр түрлі формада жіберіледі. Олар төмендегідей негізгі себептерге байланысты:

❖ Қазіргі таңда қолданылатын пестицидтердің әсер етуші затының шығыны өте аз, олар 1 га бірнеше граммнан бастап, бірнеше килограммға жуық пайдаланылуы мүмкін;

❖ Көптеген пестицидтердің әсер етуші заттары суда нашар ериді;

❖ Жұмсалынатын құрамды дайындау үшін қолданылатын суды сепкен кезде, оның беттік керілуі өте жоғары болғандықтан, оның тамшылары өңделетін объектілерде нашар бекітіліп, одан тезірек ағып түседі.

Барлық жерге бірдей таралу үшін пестицидтердің аз мөлшерін көлемі үлкен сумен араластырады. Сонымен қатар әсер етуші заттың ұсақталған қоспасын дайындап және оны қатты инертті толтырғышпен толтыруға болады. Бұл препаративті форманы *дуст* деп атайды. Оларды өңделетін бетте ұзақ сақтау үшін құрамына 3-5% минерал майын қосады. Дуст қоршаған ортаны қатты зияндайтындықтан шектеулі түрде пайдаланылады. Оларды тасымалдау тиімсіз және 10-30 кг/га препарат жұмсалады.

Көп жағдайда пестицидтерді сумен араластырып тұрақты суспензия мен эмульсия алатын препаративті формалары қолданылады. Судың беттік керілуін төмендету үшін беттік активті заттар (БАЗ) және қосымша көмекші заттар қосылады.

Кез-келген пестицидтердің препаративті формалары әсер етуші заттан, толтырғыштан (кұрғақ формалар үшін) немесе еріткіштен (сұйық формалар үшін) және көмекші заттардан тұрады.

Ұнтақ тәрізді формаға ие препараттарға арналған *толтырғыштар* ретінде аэросил, силикагель, трепел, коалин, бор, тальк және т.б. қолданылады.

Сұйық формалы пестицидтер үшін *еріткіш* ретінде толуол, ксилол, мұнайдың майы, кей жағдайларда су қолданылады. Еріткіштерге қойылатын талаптар: өсімдіктерге улы болмауы және тұрақты құрамды алу мүмкіндігі.

Пестицидтердің препаративті формаларын дайындауда көмекші заттар ретінде *БАЗ* (ОП-7 және ОП-10 – полиэтиленгликоль эфирлері), *жабыстырғыштар* (казеин, агар, желатин, сұйық шыны, синтетикалық шайыр), *тұрақтандырғыштар* (ССБ – сульфитті-спиртті бардасы), *эмульгаторлар* (кальций сульфонаты), *ұзартқыштар* (пестицидтердің әсер ету уақытын ұзартатын полимерлер) қолданылады.

Әсер етуші заттары суспензия түрінде болатын препараттарды сумен араластырылған кезде келесідей препаративті формалар түзеді:

- *Суланған ұнтақ (СҰ);*
- *Суспензия концентраты (СК);*
- *Құрғақ ақпа суспензия (ҚАС);*
- *Суспензиялық концентрат (СК);*
- *Паста (ПС);*
- *Сулы паста (СПС);*
- *Микрокапсулданған суспензия (МКС);*
- *Сулы-суспензиялы концентрат (ССК);*
- *Сулы суспензия (СС);*
- *Суспензияның сулы концентраты (ССК).*

Әсер етуші заттары суспензия түрінде болатын препараттарды сумен араластырылған кезде келесідей препаративті формалар түзеді:

- *Эмульсия концентраты (ЭК);*
- *Сулы эмульсия (СЭ);*
- *Эмульсияның майлы концентраты (ЭМК);*
- *Минералды-майлы эмульсия (ММЭ);*
- *Микроэмульсия (МЭ);*
- *Майлы-сулы эмульсия (МСЭ);*

Кең таралған пестицидтердің препаративті формаларына СҰ және ЭК жатады.

СҰ (суланған ұнтақ). Құрамында жоғары дисперсті (бөлшектердің диаметрі 30 мкм-ге дейін) әсер етуші заттар, толтырғыштар, БАЗ (1-3%) және ССБ (1,5-2%) болады. СҰ құрамындағы әсер етуші заттың мөлшері 30-80%-ды құрайды. Бірақ кейбір активтілігі жоғары препараттарды СҰ формада әсер етуші заттардың мөлшерін (2,5-5%) аз қосу арқылы жасайды.

ЭК (эмульсия концентраты). Құрамында әсер етуші заттар, еріткіштер, эмульгаторлар және суландырғыштар бар. Әсер етуші заттар органикалық еріткіштерде ерітіледі. Эмульгаторлар мен суландырғыштар эмульсия сумен араласқан кездегі тұрақтылығы мен өңделетін объектінің жақсы сулануын қамтамасыз етеді.

Кері эмульсия. Бұл дисперсті фазасы суда ерітілген пестицид, дисперсті ортасы – май болып табылатын ерекше препаративті форма түрі. Олар ультра аз көлемді бүркеуге (УАБ) жатады. Кері эмульсияларды сумен араластырмай пайдаланады. Оларды бүркеген кезде беткі қабаты маймен қапталған, буланбайтын, бетке жақсы жабысатын тамшылар түзіледі.

Құрғақ ақпа суспензия (ҚАС), құрғақ концентрленген суспензия (ҚКС), су диспергирлейтін түйіршіктер (СДТ). Бұл әсер етуші заттары кішкене гранула түрінде жасалған (диаметрі 2-3 мкм), бір-біріне ұқсас бұл құрғақ формалар. Олар сумен жақсы араласып тұрақты суспензия түзеді; жақсы өлшенеді; шаң шығармайды; СҰ мен ЭК қарағанда қауіптілігі төмен; басқа да пестицидтер формаларымен және тыңайтқыштармен үйлесімді; құрамында әсер етуші заттардың мөлшері көп (75-90%).

Ақпа суспензия (АС), ақ паста (АПС), суспензиялық концентрат (СК), концентрленген суспензия (КС). Бұл әсер етуші заттары 3-4 мкм-ге дейін ұсақталған бір-біріне ұқсас сұйық формалар. Олар сулы ортада немесе органикалық ерітінділерді диспергирленеді. Олардың құрамында 10-нан астам инертті ингредиенттер, сонымен қатар БАЗ, стабилизатор, тұрақтылықты бақылайтын, суспензиялықты арттыратын, электрлік зарядқа ие заттар бар, сол себепті пестицидтердің бөлшектері пайылмайды, тұнбайды және өсімдіктің бетіне жақсы бекітіледі.

Микрокапсулданған суспензия (МКС). Құрамында 10-50 мкм өлшемді әсер етуші бөлшектері бар және олар диаметрі 100 мкм болатын полимер, желатин және агардан тұратын қатты, кеуекті инертті капсулалармен қапталған. МКС формасы КС формасына ұқсас, бірақ құрамына көмекші заттар, соның ішінде БАЗ қосылмайды. Олар суда оңай суспензия түзе алады.

Әсер етуші заттың капсуладан шығу және әсер ету жылдамдығы капсуланың қалыңдығына және өткізгіштігіне тәуелді. Ортаға түскеннен кейін капсула сулы қабығын жоғалтып, әсер етуші заттарды сыртқа шығарады. Бұл форма пестицидтердің әсер ету уақытын ұзартады, жануарларға қауіптілігін төмендетеді және әсер етуші заттардың ұшқыштығын азайтады.

Препараттарды түйіршіктеу және микротүйіршіктеу. Оларды түйіршіктелген тыңайтқыштарға немесе глинадан, не теңіз балдырларынан алынған гельдердің түйіршіктеріне сіңіру арқылы алады. Оларды суды қолданбай себу арқылы пайдаланады (20-50 кг/га). Бұл препараттар тасымалдауға ыңғайлы, фитотоксикалық қасиеті жоқ, олар СҰ формасына қарағанда ұзақ әсер етеді және адамдарға қауіпсіз.

Қазіргі таңда препаративті формадағы әсер етуші заттардың мөлшерін пайызбен емес құрғақ заттарды 1 кг қатынасын, ал сұйықтықтарда 1 л қатынасын көрсету қабылданған. Мысалы: Актеллик (ЭК) (500 г/л), Ровраль (СҰ) (500г/кг)

Бақылау сұрақтары

1. Пестицидтерге қойылатын негізгі талаптар қандай?
2. Белсенді заттың концентрациясын анықтау үшін қандай бақылау әдістері қолданылады?
3. Пестицидтердің препаратының негізгі формалары мен олардың артықшылықтарын атаңыз.
4. Сұйық және құрғақ пестицид формаларының айырмашылығы неде?
5. Пестицидтерді сақтау мен қолдануда қандай қауіпсіздік шараларын сақтау қажет?

Оқу әдебиеттері:

1. Пестициды: Учебное пособие / Л. М. Попова, А. В. Курзин, А. Н. Евдокимов. - СПб.: Проспект Науки, 2014. - 192 с.
2. Новые пестициды, сост. С.Р.Белан и др., М., 2001
3. Мамутова А.А. Химия и действие регуляторов роста и развития растений. Уч.пособие, Алматы, Қазақ университеті, 2013. - 145 с.
4. Мельников Н.Н. Пестициды Химия технология и применение. М.:Химия, 1987, 712 С.
5. Алиев Н.А., Ж.Ешимбетов. Пестициды растительного происхождения и фитогормоны. Ташкент.:ФАН,1979.-С.-78.
6. Никелл Л.Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве / Пер. с англ. В.Г. Кочанова. Под ред. В.И. Кефели.- М.: Колос, 1984, 192 С.
7. Gill, H. K., & Garg, H. Pesticide: environmental impacts and management strategies. *Pesticides-toxic aspects*, 8(187), 2014, 10-5772.