

Екологични фактори, влияещи върху жизнеспособността на вредителите

Размножаването, развитието и продължителността на живот на вредителите зависи от състоянието на околната среда, което се определя от редица екологични фактори. Познаването на тези фактори и влиянието им върху развитието на насекомите и акарите позволява да се прилагат най-ефективни методи за защита на зърното и зърнопродуктите, за да се сведат до минимум причиняваните загуби. Различните видове насекоми или акари понасят по различен начин колебанията на екологичните фактори. Способността им да понасят колебанията на всеки фактор се нарича екологична пластичност. Вредителите притежават и способност да реагират на различни въздействия от околната среда. Реакцията на въздействие на живия организъм към външните условия се нарича таксис. В зависимост от факторите, които ги предизвикват таксисите биват: хидротаксис, светотаксис, термотаксис. Таксисите имат приспособителен характер и могат да бъдат положителни или отрицателни в зависимост от условията на околната среда и състоянието на организма. Положителен термотаксис, например, се наблюдава когато насекомите от студените участъци на зърнената маса се преместват към източника на топлина. Ако температурата е по-висока от оптималната за развитие, насекомите се придвижват в по-хладните участъци от насипа - отрицателен термотаксис.

При съхранението на зърнените суровини е необходимо таксисите на насекомите да бъдат отчитани при организация на борбата срещу тях.

Най-важните екологични фактори, които влияят върху насекомите и паякообразните вредители по съхраняваните зърнени суровини са: храна, температура, влага, светлина, конкурентноспособност, състав на атмосферата.

Храна. От всички екологични фактори храната оказва най-силно, разнообразно и дълбоко влияние върху жи-

вия организъм. Храната оказва пряко косвено въздействие върху плодовитостта, скоростта на развитие, продължителността на живот, големината на тялото на насекомите и акарите.

В зависимост от предпочитания хранителен асортимент продукти, вредителите по зърното и зърнените продукти се разделят на монофаги, олигофаги и полифаги. Първите се хранят само с един вид храна, вторите - с ограничен асортимент продукти, а третите са многоядни. Типичен монофаг е граховият зърнояд, който се развива само в зърната на граха. Останалите видове зърнояди, житната гъгрица и зърновият молец се отнасят към олигофагите, тъй като повреждат зърнени суровини от едно ботаническо семейство (съответно бобови и житни). Останалите насекоми и всички акари са способни да се хранят с хранителни продукти от различен произход - зърно, сушени плодове и зеленчуци и др.

Основен потребител на храна е ларвеният стадий. Възрастните индивиди на някои видове насекоми (пеперуди) не се хранят, а живеят за сметка на хранителните вещества, натрупани в тялото, на ларвите. Възрастните индивиди на повечето насекоми и акари се нуждаят от храна и хранейки се, също нанасят значителна вреда на съхраняваните продукти.

Много видове насекоми могат да живеят продължително време без храна (табл. 22). Това зависи от температурата и влажността. Ниската влажност и високата температура съкращават продължителността на живот, тъй като недостигът на влага води до обезводняването на организма, а високата температура ускорява обмяната на веществата и изразходването на запасните хранителни вещества. Най-устойчиви са хипопосите на акарите.

Продължителност на живота (в дни) на някои видове насекоми без храна, d

Насекоми	Температура, °C	
	16 - 18	20 - 25
Оризова гъгрица	32	19
Житна гъгрица	43	35
Зърнов бръмбар Суринамски брашнояд	36	16

От голямата продължителност на живот на вредителите без храна следва, че заразеността на празните зърнохранилища се запазва продължително време. Самообеззаразяване не е възможно, а е необходима дезинсекция.

Различните насекоми и акари изискват за нормалния си живот определена по хранителна ценност и физическо състояние храна.

Хранителната ценност на продукта определя интензивността и скоростта на развитие на вредителите. Малкият брашен бръмбар, например, се развива и размножава по-интензивно в трици или в пълнозърнено брашно, тъй като тези продукти са по-богати на витамини. Южната огневка предпочита да се храни със зародиша и обвивката на зърното, но не може да се развива в чисто брашно. Поврежда продукти, съдържащи значителни количества мазнини. Гъгриците снасят яйцата си, предимно, върху цели зърна. Плевестите зърна (арпа, овес, ечемик) се повреждат в по-малка степен от вредителите вследствие на защитните функции на цветната плева. Целите и неповредени покривни тъкани на зърното го предпазват до известна степен от разрушаване и унищожаване от някои насекоми и от всички видове акари.

Последните могат да се развиват само върху повредени зърна и в органичния прах, намиращ се в зърнената маса.

Известно влияние върху живота на вредителите има сортовата и видова принадлежност на различните зърнени суровини.

Температура. Най-важен фактор, който определя равнището на жизнените процеси в живите организми, е температурата. Насекомите и акарите нямат постоянна телесна температура. Способността им да регулират температурата на тялото си е много ограничена. Ето защо активността на физиологичните процеси не е постоянна, а се определя от температурата на околната среда.

За всеки вид съществува благоприятна температурна зона, в чийто граници протича нормалното му съществуване. В тази зона се намира оптималният интервал, който създава най-благоприятни условия за развитие. При оптималната температура всички насекоми и акари се хранят усилено, активно се движат и се размножават. При тази температура се снасят най-голям брой яйца, предимагиналните стадии се развиват за най-кратък срок при минимална смъртност (табл. 23).

Таблица 23

Оптимални условия за развитие на някои главни вредители по съхраняваните зърнени суровини

Вредители	Оптимални температури, °C	Относителна влажност, %	Степен за увеличаване популацията за 1 месец, пъти
Житна гъгрица	26 - 30	70	15
Оризова гъгрица	27 - 31	70	25
Зърнов бръмбар	32 - 35	50	20
Малък брашнен бръмбар	28 - 33	70	30
Суринамски брашнояд	31 - 34	65	50
Зърнов молец	26 - 30	-	50
Фасулев зърнояд	27 - 31	65	25
Брашнен акар	21 - 27	80	2500

Счита се, че температура на зърнената маса над 21,1 °C е благоприятна за насекомите и тази стойност е граница за безопасно съхранение на зърното. При по-високи температури може да се очаква голямо поражение от насекомите, докато при по-ниски – чувствителни щети са малко вероятни. Всяко отклонение на температурата от оптималните граници удължава или преустановява развитието на всеки един от стадите на насекомите и акарите. По-високите и по-ниските температури от оптималните влияят по различен начин върху вредителите. Малкото повишаване на

температурата над оптималната предизвиква у вредителите възбудено състояние, прекратява се храненето и размножаването. С редки изключения тези промени настъпват при температури над 35 °C. При по-високи температури (над 40 °C) вредителите остават неподвижни, след което настъпва смърт, вследствие прегряване на тялото и денатурация на белтъчните вещества. Тези явления настъпват при различни температури и продължителност на действие върху различните вредители (табл. 24).

Таблица 24

Продължителност на живот на някои вредители (най-устойчив стадий) при високи температури, min

Вредители	Температура, °C				
	40	45	50	55	60
Оризова гъгрица	-	-	60	20	-
Житна гъгрица	-	300	55	10	-
Зърнов бръмбар	20 d	3 d	540	84	54
Малък брашнен бръмбар	-	60	30	10	-
Суринамски брашнояд	-	-	40	30	7
Зърнов молец	-	-	60	-	5

Сив брашнен молец	-	240	-	60	-
Брашнен акар	90	50	20	10	5

Към ниските температури насекомите и акарите са по-устойчиви. При охлаждане се удължава значително срокът за развитие на всички стадии. Развитието на вредителите е възможно при температура над определена стойност, наречена долна температурна граница. При температури по-ниски с 1 - 2 °С от долната температурна граница се преустановяват яйцеснасянето, развитието на отделните стадии, храненето и движенията на вредителите. Тази стойност на температурата се нарича долен температурен праг (табл. 25). Продължителното пребиваване при по-ниски температури води до бавно отмиране на насекомите (табл. 26).

Акарите са по-студоустойчиви от насекомите. Те могат да се развиват макар и

много бавно при температура 5-7 °С. При понижаване на температурата до т. нар. критична точка течността в тялото на насекомите се превръща в лед, което довежда до обезводняване на клетките и загиване на организма. Стойността на критичната точка е в зависимост от вида и стадия от развитието на насекомите. По-малка студоустойчивост е характерна за видовете и стадията с по-голямо водно съдържание.

От изложеното следва, че използването на температурния фактор при съхранение на зърното и зърнопродуктите позволява да се намалят до минимум загубите, причинявани от вредителите чрез създаване на неподходящи условия за тяхното развитие.

Таблица 25

Долен температурен праг и продължителност на развитие на някои вредители при различни температури, d

Вредители	Долен температурен праг	Температура, °С							
		12	15	17	20	22	25	27	30
Житна гъгрица	10,2	376	141	99	69	57	46	40	34
Оризова гъгрица	13,5	-	309	132	71	54	40	34	28
Сив брашнен молец	10,7	468	147	101	68	56	44	39	33
Зърнов молец	12,6	-	211	115	69	54	41	35	29
Малък брашнен бръмбар	14,8	-	-	259	109	79	56	47	37
Суринамски брашнояд	15,6	-	-	244	78	53	36	30	24
Зърнов бръмбар	16,4	-	-	665	111	71	46	38	29

Продължителност на живот на някои вредители (най-устойчиви стадии) при ниски температури, d

Вредители	Температура, °C			
	-15	-5	0	
Оризова гъгрица	0,3	4	12	17
Житна гъгрица	0,8	14	46	67
Зърнов бръмбар	0,3	1	10	17
Малък брашнен бръмбар	0,2	1	5	12
Суринамски брашнояд	1	3	13	22
Сив брашнен молец	2	11	24	116
Брашнен акар	1	57	168	386

Влажност на зърното и зърнопродуктите. Както всички живи организми, така и насекомите и акарите, се нуждаят от вода. Известно е, че процесите на обмяна на веществата - хранене, дишане протичат с участието на водата. Тяхната интензивност е по-голяма, колкото е по-голямо съдържанието на вода в организма, което при различните видове насекомни вредители се колебае от 45 до 67 %. По-голямо е водното съдържание в тялото на ларвите (64 - 70 %) и акарите. Изразходваната при обмяната на веществата вода се възстановява чрез храната и чрез сорбиране на водни пари от въздуха. При недостиг на влага в околната среда вредителите проявяват положителен хидротаксис. В складовете те се насочват към влажните и труднопроветряеми места, а в зърнената маса - към най-влажните участъци.

Влагата оказва положително влияние върху развитието на вредителите до определени граници. Ако влагата е по-голяма, върху развитието на вредителите влияят някои микроорганизми - плесенни гъби, които унищожават насекомите.

За всеки вид е характерна оптимална стойност на влажността на хранителната среда, при която развитието протича сравнително най-бързо при най-малка смъртност. Например развитието на оризовата гъгрица протича най-добре при влажност в границите от 12 до 17,6 %, като оптималната стойност е 14,7 %. Темповете на развитие на житната гъгрица нарастват с повишаване на влажността до 19 %. Зърновият бръмбар се характеризира с по-малка

взискателност към влагата - развива се и се размножава в зърно с влажност 8 %.

За съществуването си различните насекоми се нуждаят от по-малко количество вода, отколкото за завършване на пълния цикъл на развитие. Поради това при по-ниска влажност на хранителната среда не се наблюдава увеличаване на числеността на вредителите.

Изискванията на насекомните вредители към влажността зависи от големината на частиците на продуктите. Смяното зърно се поражда при ниска влажност, а целите зърна се пораждават само при висока влажност. Малкият брашнен бръмбар може да се развива успешно в смяно зърно при влажност около 1 %, ако температурата е над 21 °C.

За разлика от насекомите, акарите са по-взискателни към влажността на продуктите. Брашненият акар може да се развива само при влажност на хранителната среда над 13 - 14 %, като оптималната стойност е в границите 17 - 18 %.

Като се имат предвид посочените стойности на влажността за развитието на различните вредители и нормалната влажност на съхраняваните зърнени суровини и продуктите от тяхната преработка, следва, че чрез този екологичен фактор само в известна степен може да се ограничи развитието на отделните видове насекомни вредители. Чрез регулиране на влажността е възможно да се прекрати развитието на акарите или да се избегне заразяване.

Състав на въздуха. За живота на насекомите и акарите съществено значение има съставът на въздуха и преди всичко - количеството на кислорода в него. В безкислородна среда те не могат да съществуват. Количеството на кислорода оказва влияние върху степента на отваряне на дихалцата и скоростта на обмяната на веществата. Недостигът на кислород принуждава насекомите да бъдат продължително време с отворени дихалца, което ускорява изпаряването на влагата от тялото. Потребността от кислород зависи от вида и стадия от развитието на вредителя, както и от интензивността на газообмена. Най-интензивен газообмен имат ларвите и възрастните екземпляри, а най-малък - какавидите. Нищожен газообмен е свойствен за хипопуса на акарите. Газообменът е максимален при оптимални други условия за развитие - главно температура и влажност.

Интензивността на газообмена определя ефективността от прилаганата газова дезинсекция (използване на отровни вещества под формата на пари или газове за унищожаване на вредителите).

Изменението на състава на междузърнения въздух създава неподходящи условия за развитие на вредителите в определени участъци на зърнения насип. Това е една от причините за неравномерното разпределение на вредителите в зърнената маса.

Светлина. В сравнение с разгледащите до тук фактори, светлината влияе върху насекомите и акарите значително по-слабо. Складовите вредители предпочитат вътрешните неосветени части на насипа от зърно или зърнопродукти или затъмнените участъци на складовете, т.е. за тях е характерен отрицателен светотаксис. Летящите видове вредители прелитат от един участък на друг през нощните часове. Следователно ограниченият достъп на светлина в складовете спомага за развитието на повечето от вредителите.

За някои от насекомите (зърнояди) е характерен положителен светотаксис. Акарите и някои популации от насекомите (суринамски брашнояд) реагират положително на светлината, ако тя е и източник на топлина. В този случай вредителите излизат

на повърхността на зърнения насип или по стените на зърнохранилището, огрявани от слънцето. Обаче слънчевата радиация действа потискащо на вредителите, тъй като довежда до прегряване и обезводняване на тялото. Ето защо при достигане на определена температура се наблюдава обратният процес - отрицателен термотаксис (придвижване към затъмнените места).

Конкуренция. Върху развитието и размножаването на вредителите съществено влияние оказва тяхната численост и големината на жизненото пространство, в което се намират. При относително ниска плътност на популацията се наблюдава по-висока плодовитост и рязко увеличаване числеността на вредителите. Обратно - при по-висока плътност, когато не достига жизненото пространство, броят на снесените яйца намалява. При тези условия, някои насекоми (малък брашнен бръмбар) проявяват канибализъм - изяждане на яйца и какавиди от ларвите и възрастните. Конкуренция в развитието е характерна и за два или повече вида, изискващи за съществуването си еднакви условия. В този случай индивидите от единия вид загиват поради влиянието, оказвано от другия вид - например вредителите, развиващи се във вътрешността на зърната, житна и оризова гъгрица, зърнов бръмбар, зърнов молец. Обаче, когато два вида се различават по някои екологичен фактор, те могат да се развиват нормално. Например, като повреждат зърното гъгриците създават добри условия за развитие на суринамския брашнояд и плоския зърнов бръмбар, които практически не се хранят с цяло зърно.

Механични въздействия. За вредителите по зърнените суровини са свойствени защитни реакции от механични въздействия при транспортиране и обработка на зърнената маса. Реакцията, наречена танатоза, се изразява в отпускането им от зърната или от други хранителни частици, прибиране на краката и пипалата към тялото и заставане в неподвижно състояние до прекратяване на въздействието. Благодарение на тези реакции вредителите до известна степен се предпазват от травми и гибел. В практиката танатозата се използва при прилаганите мерки за борба с вредите-

лите. Намирайки се в неподвижно състояние, вредителите се отделят лесно от зърнената маса чрез пресяване на сита с определени отвори. По този начин се постига частично обеззаразяване на зърнената маса

чрез отделяне на значителна част от вредителите. На това свойство се основава определянето на откритата степен на заразеност.