

Pyralidrester i ekologiskt certifierade växtnäringsprodukter

Anna Karin Rosberg, SLU Ekologisk produktion och konsumtion (Epok)

Missväxt i ekologiska grönsaksodlingar uppmärksammades i flera av de nordiska länderna under odlingssäsongen 2019, med fortsatta problem efterföljande år. Källan till problemen visade sig vara rester av bekämpningsmedel med de verksamma ämnena pyralider i ekologiskt certifierade odlingssubstrat och växtnäringsprodukter. Detta faktablad ger en kort sammanställning över pyraliders verkan på växter och hur problem med dessa kunnat uppstå i ekologisk odling.

Pyralider är de verksamma ämnena i flera ogräsmedel som används inom konventionellt lantbruk. I Sverige är de tillåtna för användning mot tvåhjärtbladiga ogräs i odling av bland annat raps, stråsåd, sockerbetor, rödbetor, vitkål, fodermajs och betesvall*¹. Pyralider är ett samlingsnamn för ett flertal aktiva substanser med liknande verkningsätt, varav klopyralid, aminopyralid och pikloram är tillåtna för användning i Sverige. I dagsläget förekommer pyralider i tio olika ogräsmedel, och flertalet av dessa är registrerade för användning i raps och stråsåd.

Syntetiska tillväxthormoner

Klopyralid, aminopyralid och pikloram är så kallade syntetiska auxiner som dödar växten genom att efterlikna tillväxthormonet auxin. De syntetiska tillväxthormonerna binder till auxinreceptorer i växten, och när tillräckligt många receptorer är blockerade kan de naturliga auxinerna inte längre verka, med följden

att växten dör. Dessa bekämpningsmedel är systemiska, vilket innebär att de tas upp av växten genom antingen blad eller rötter, och transporteras sedan till samtliga växtorgan. Enhjärtbladiga växter, som exempelvis stråsåd och andra gräs, är inte känsliga mot pyralider och påverkas inte av besprutning. Trots att exempelvis sockerbetor och kålväxter är tvåhjärtbladiga har de visat sig vara relativt okänsliga mot pyralider. Ogräsmedel baserade på dessa aktiva substanser har därför fördelen att de kan användas även i växande gröda. Trots att tillväxten av stråsåd, betor och kålväxter inte påverkas negativt av besprutning med dessa bekämpningsmedel, så förekommer ändå visst upptag i växterna. I försök med råg har det visats att ackumulering av klopyralid förekommer i både strået och kärnan, där det ackumuleras ungefär sex gånger så höga nivåer i strået jämfört med kärnan². Detta innebär att rester av pyralider kan förekomma i halm, och andra växtbaserade biprodukter från odling som behandlats med dessa bekämpningsmedel.



* Pyralider är tillåtna att använda i raps, rybs, sockerbetor, rödbetor, foderbetor, rödkål, vitkål, spetskål, savojkål, kålrot, vete, korn, råg, rågvete, havre, lin, betesvall, slåttervall, gräsfrö till utsäde, fodermajs, gräsmattor och gräsmatteodlingar

Det sker ingen eller mycket liten nedbrytning av pyralider i djurens mag- och tarmsystem, och det har påvisats att stallgödsel^{3,4} kan innehålla så pass höga nivåer av pyralider att det haft påverkan på grödor där det använts. I analyser utförda av Fritidsodlarnas Riksförbund (FOR) och Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK) visades att kommersiella växtnäringsmedel certifierade för ekologisk odling baserade på sockerbetsextrakt respektive vinass (en biprodukt från sockerproduktion), innehöll pyralider^{5,6}. Även pelleterade gödselmedel som hönsgödsel och torkad kogödsel, konstaterades även de innehålla rester av pyralider.

Lång nedbrytningstid

På grund av pyralidernas långa nedbrytningstid finns det risk för långsiktig ackumulering i marken. Nedbrytningshastigheten är beroende av marktemperatur, fuktighet, syrehalt och mikrobiell aktivitet, där höga nivåer av dessa faktorer påskyndar nedbrytningen^{7,8}. Ogynnsamma klimatiska förhållanden, till exempel låg marktemperatur eller torka, leder till ökad risk för ackumulering och negativa konsekvenser på tillväxten för efterföljande grödor på fält som tidigare behandlats med pyralider. Eftersom nedbrytningen varierar beroende på klimat har det rapporterats halveringstider för pyralider på ett spann mellan 2 och 250 dagar.

Uppmärksammades redan år 2000

På senare år har pyralider uppmärksammats i de nordiska länderna då många fritidsodlare råkat ut för missväxt i sina grönsaksodlingar. Orsaken till missväxten visade sig vara användning av gödsel och växtnäring baserade på organiska biprodukter från växtodling som vinass och stallgödsel av olika slag. Grödor som visat sig vara särskilt känsliga för pyralider är bland annat tomat, ärta och paprika³. Typiska skador från pyralider är missformade blad, skott och frukter, där allvarlighetsgraden på symptomen är beroende av pyralidkoncentrationen. Redan vid pyralidkoncentrationer på under 1 ppb (parts per billion, miljarddelar) syns symptom på ärta- och tomatplantor, medan tåligare växter så som kålväxter, klarar nivåer på upp till 2000 ppb. Kännedom om problematiken kring pyralidrester i organiska gödselmedel och odlingssubstrat uppmärksammades redan i början av 2000-talet i USA då problem uppstod med pyralider i kompost. Liknande rapporter har även kommit från bland annat Australien, Japan och England under de senaste 20 åren. Även problematik med lång nedbrytningstid i mark har uppkommit för efterföljande grödor i växtföljder där pyralider använts⁹.

Ofarligt för djur och människor

Eftersom pyralider i toxikologiska tester inte visat sig utgöra någon fara för djur eller människor och inte heller för marklevande organismer eller bin, är de fortsatt tillåtna för användning i ogräsbekämpning¹⁰. År 2021 förnyades godkännandet av det verksamma



ämnet klopyralid på EU-nivå och i samband med godkännandet uppmanades medlemsländerna att ta särskild hänsyn till problematiken kring pyralider i växtrester och gödsel¹¹. Detta bidrog till att Kemikalieinspektionen vid det senaste förnyandet av godkännande för ett ogräsbekämpningsmedel innehållandes klopyralid även uppdaterade villkoren för användande. Från och med 2023 får växtmaterial som behandlats med klopyralid inte transporteras från det egna jordbruket för kompostering eller biogasproduktion. Växtmaterialet får heller inte på egen gård användas i växthus, som täckmaterial eller för svampodling. Regler har också tillkommit rörande återplantering i fält som behandlats med klopyralid, där omsådd av icke-känsliga grödor får ske tidigast 30 dagar efter behandling, medan det för känsliga grödor får ske tidigast 12 månader efter behandling¹. Liknande användarvillkor har tillkommit för alla bekämpningsmedel innehållandes klopyralider, aminopyralider och pikloram under 2023 och 2024. För vissa av bekämpningsmedlen är villkoret om återplantering så långt som 24 månader efter behandling för de känsligaste grödorna.

Krukväxter och växthus mest utsatta

Växter som odlas i odlingssubstrat i kruka samt växter som odlas i växthus och tunnlår, är de som är mest utsatta för pyralidrester på grund av de relativt höga nivåerna av organiskt material som tillsätts i odlingen och den relativt sett låga bevattningsmängden⁸. Både krukodling och låg bevattningsmängd leder till att det inte blir någon utspädning av pyralider på samma sätt som det blir i odling i fält där det finns en stor jordvolym och där regn bidrar till viss urlakning.

Ökad medvetenhet

Medvetenheten kring pyralider har ökat och ett flertal svenska producenter och återförsäljare av odlingssubstrat och gödningsmedel, baserade på restprodukter från växtodling och stallgödsel, har numera information på sina hemsidor om pyralider. Från och med 1 januari 2022 ändrade KRAV sitt regelverk för KRAV-certifierat odlingssubstrat och gödsel. De nya reglerna innebär att riskvärderingar och analyser av insatsvaror ska göras där det kan finnas misstanke om bekämpningsmedelsrester. Utöver det ska alla insatsvaror tydligt listas på förpackningarna. Detta har

medfört att en del insatsvaror undviks helt av vissa producenter för att minimera riskerna. Det fortsatta godkännandet av pyralider i ogräsbekämpning innebär dock att det kontinuerligt arbetas med riskbedömning av olika insatsvaror och testmetoder får att kunna detektera även låga nivåer av pyralider.

Böna, ärt, linser, solros	< 1 ppb
Tomat	1 ppb
Paprika	< 10 ppb
Potatis	10 ppb
Kålväxter	2000 ppb
Spenat	5000 ppb

Tabell 1. Exempel på nivåer av känslighet (parts per billion, miljarddelar) mot klopyralid för några vanliga trädgårdsgöröror.³

Hönsködsel	102 µg/kg
Kogödsel	447 µg/kg
Extrakt från sockerbeta	667 µg/kg
Vinassbaserad växtnäring	485 µg/kg

Tabell 2. Exempel på nivåer av klopyralid (mikrogram) uppmätt i ekologiskt certifierad gödsel och växtnäring. Mängden klopyralid varierar beroende på analysmetod använd, samt provtagningstillfälle och bör därför inte ses som ett absolut värde.^{5,6}



Referenser

1. Kemikalieinspektionen 2024. www.kemi.se
2. Sakaliene, O., Papiernik S.H., Koskinen, W., Kavoliunaite, I. & Brazenaite, J. (2009). Using lysimeters to evaluate the relative mobility and plant uptake of four herbicides in a rye production system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57.
3. Recycled organics unit (2006). Risk management tools for the recycled organics industry. The University of New South Wales, Department of Environment and Conservation. ISBN: 1 74137 981 4.
4. Abe, Y., Tamura, K.-I., & Seike, N. (2021). Change of clopyralid concentration in recycled beef cattle compost. *Animal Science Journal*, 92, e13568.
5. Nilsson, U. & Björkman, L.-L. (2021). Rester av bekämpningsmedel i växtnäring. Slutrapport om skador på växter orsakade av växtnäring. Fritidsodlingens Riksorganisation.
6. McKinnon, K., Løes, A.-K. & Almvik, M. (2021). Gjødsl med rester av herbicid: Effekt av klopyralid på oppalsplanter. *Norsk Rapport*, Vol. 6, Nr. 6.
7. Tandon, S. & Singh, A. (2022). Residue behavior of clopyralid herbicide in soil and sugar beet crop under subtropical field conditions. *Journal of Food Protection*, 85:5.
8. Gilbert, E.J., Barth, J., Favoino E. & Rynk, R. (2010). An investigation of clopyralid and aminopyralid in commercial composting systems. WRAP, Project OAV031-002.
9. Fast, B.J., Ferrell, J.A., MacDonald, G.E., Sellers, B.A., MacRae, A.W., Krutz, L.J. & Kline, W.N. (2010). Aminopyralid soil residues affect rotational vegetable crops in Florida. *Pest Management Science*, 67.
10. European Food Safety Authority (2018). Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance clopyralid. *EFSA Journal* 2018;16(8):5389.
11. EU (2021). Kommissionens genomförandeförordning 2021/1191 av den 19 juli 2021 om förnyelse av godkännandet av det verksamma ämnet klopyralid i enlighet med Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1107/2009 om utsläppande av växtskyddsmedel på marknaden, och om ändring av bilagan till kommissionens genomförandeförordning (EU) nr 540/2011.



Författare

Anna Karin Rosberg, lektor vid Institutionen för Biosystem och teknologi på SLU, och knuten till Epok med ansvar för växtskydd och särskilt fokus på ekologisk trädgårdsproduktion. Hon har en lång erfarenhet av forskning inom hortikulturella odlingssystem och har bland annat arbetat i projekt om smittspridning, biologisk bekämpning och EU:s nya ekoförordning.

Foton: Marios Kalozoumis, Ulf Nilsson, Ulf Nilsson, Ulf Nilsson, Marios Kalozoumis, Epok
Layout & redigering: Janne Nordlund Othén

SLU Ekologisk produktion och konsumtion (Epok)

SLU Ekologisk produktion och konsumtion (Epok) vid Sveriges lantbruksuniversitet arbetar med kunskapsförmedling och kommunikation samt initiering och samordning av forskning och utbildning om ekologiskt lantbruk och ekologisk mat.

🌐 www.slu.se/epok, www.ekofakta.se
✉ epok@slu.se



SCIENCE AND EDUCATION **FOR SUSTAINABLE LIFE**