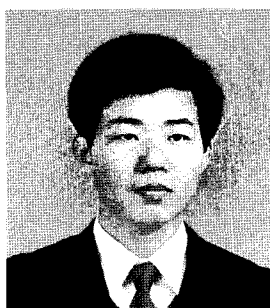


이런 방향으로 정밀방제 기술을 개발합시다



이 중 용

전북대학교 농업기계공학과 조교수

지난 호에서 “농민이 농약살포를 기피하지 않아야 소비자가 농약불안에서 벗어나고 환경보존도 가능합니다”라는 부제목을 가지고 말씀 드렸습니다. 농민이 쾌적하게 살포할 수 있도록 하는 방향이 환경보호를 도모하고 도시인들의 막연한 농약에 대한 두려움을 해소하는 근본적인 방안이라는 주장입니다. 이번에는 정밀방제의 개념을 정의하고, 방제 과정에서 있을 수 있는 문제점을 검토하며, 세계적으로 정밀방제를 위한 구체적인 노력을 소개하고 우리실정에서 추구해야 할 정밀방제기술의 방향을 제시하고자 합니다.

정밀방제의 정의

정밀방제란 용어는 70년대부터 선진국에서 사용되어 온 것으로 알고 있습니다. 농약이 목적인 효과를 최대화하되 작업자 안전과 환경보존, 농산물의 안전성을 제고하자는 것입니다.

좁은 의미에서 정밀방제란 농약을 필요한 만큼, 방제 목표물(target)에만 살포하는 기술입니다. 예로서, 가정에서 뿌리는 모기약을 생각해봅시다. 실제로 모기를 죽게 한 모기약의 양과 살포한 양을 비교한다면 0.1%에도 미치지 못합니다. 이 효율을 두배로 향상시킨다면 얼마만큼 모기약을 절약할 수 있겠습니까? 작업자가 안전하게 쾌적한 작업을 할 수 있다면 농약의 살포횟수를 증가시켜도 환경은 현재보다 더 안전하고 식물보호는 확실하게 보장될 수 있습니다.

넓은 의미에서 정밀방제는 농약을 안전하게 취급하고 살포할 수 있도록 농약의 취급과 살포과정을 정밀하게 통제하는 방법입니다. 농약은 작물에 살포하는 단계가 아닌 조제나 저장 또는

남은 농약의 처리과정에서도 많은 사고를 일으킵니다. 농약을 목표물에 정밀하게 살포하는 기술을 포함하여 농약의 유통, 저장, 판매의 전과정에서 농약의 오용과 환경오염을 방지하기 위한 모든 통제방법이 정밀방제의 개념에 포함됩니다.

농약 살포 과정과 문제점

농약살포 과정은 생산-운반-저장-판매-농가저장-살포-남은 농약 처리-빈병회수의 과정으로 나누어 볼 수 있습니다. 농민에게 전달되기 전 단계는 주로 농약생산자와 판매자에 해당됩니다. 이 단계의 특성은 많은 양의 농약이 운반되거나 저장된다는 점입니다. 따라서 충분한 안전조치가 뒤따라야 합니다. 얼마전 농약창고 화재사건과 그로 인한 취수중단 사건은 중요한 문제점을 우리에게 보여 주었습니다.

농민이 농약을 구입·보관하는 단계에서 전문적인 농약보관시설을 갖추고 보관하는 경우는 거의 없을 것입니다. 창고나 틈마루 한 쪽 구석에 보관되고 있는 실

정입니다. 농약의 위험성을 잘 모르는 어린이나 고의로 농약을 마시는 사람들에게는 위험한 상태로 방치되고 있는 것입니다. 농민이면 누구나 어떤 농약이라도 취급할 수 있다는 것은 문제가 됩니다. 오용할 여지가 있으며 적합한 희석배수나 살포량을 무시하여 환경을 오염시킬 가능성이 있습니다.

다음 단계는 농약을 조제하는 단계입니다. 농약을 조제하는 장소는 논 근처 용수로, 밭의 경우는 주로 집에서 혼합, 희석됩니다. 농약의 조제를 농민마다 개별적으로 하기 때문에 농약을 취급하게 되는 장소가 많아지고 조제하다 남은 농약을 모두 개인의 처분에 맡길 수 밖에 없습니다. 특히 조제하는 과정에서 남은 농약을 농약병 이외의 용기에 보관하여 실수로 마시는 경우도 발생합니다.

살포하는 단계에서는 문제가 더욱 심각합니다. 우리나라의 방제기는 휴대형 분무기와 경운기나 트랙터에 부착형으로 크게 나눌 수 있습니다. 휴대형기체는 작업능률이 낮기 때문에 작업시간이 길어지고 노동강도가 큽니다. 바람의 방향이 수시로 바뀌기 때문에 작업자가 농약입자에 휩싸이는 경우가 발생합니다. 동력분무기의 경우는 작업능률이 우수하여 살포시간이 짧아지지만 넓은 살포폭을 갖기 위해서는 분

무하는 방향을 수평면에 대하여 위로 쳐들고 작업을 하기 때문에 작은 농약입자들이 바람에 날립니다. 작업자에게 직접 피해를 주기도 하지만 다양한 작목이 재배되는 지역에서는 다른 작목이나 곤충에 약해를 주게 됩니다.

또한 농약의 종류(제초제, 살충제, 살균제 등)에 따라서 적당한 살포입자의 크기가 있는데 동력분무기의 입자는 작은 것에서 큰 것까지 다양하게 나오며 먼거리까지 살포하기 위해 커다란 입자를 위주로 사용하게 됩니다. 큰 입자는 겉으로 보기에 살포가 잘 되는 것 같지만 사실상 식물체 표면에 붙어있는 양을 보면 효율이 매우 낮습니다.

살포단계에서 가장 큰 문제가 되는 것은 보호장비입니다. 방제작업을 하기 위해서는 무더위 속에서 농약통을 메거나 분무호스를 끌면서 논밭을 걸어 다니기 때문에 매우 힘이 들어 마스크나 보호복을 착용한다는 것이 쉽지 않습니다.

기계를 이용하여 농약살포에 필요한 압력만을 얻을 뿐이지 살포하는 데에는 많은 인력이 필요합니다. 이러한 의미에서, 우리나라의 방제기체는 기계화(機械化)된 것이 아니라 동력화(動力化)되었다고 말하는 것이 옳을 것입니다.

살포작업 후 농약을 담은 통, 경운기, 분무기 등을 세척합

니다. 희석된 농약이 남은 경우 그것을 보관하였다가 다른 사람에게 주거나 다음 기회에 사용하는 경우는 거의 없을 것으로 알고 있습니다. 더구나 농약통을 세척한 물이나 농기계 세척과정에서 나온 물을 저장하여 별도로 처리하는 것은 상상도 하지 않을 것입니다.

농약을 사용하고 남은 빈병을 논밭에 방치하는 경우도 있습니다. 이런 행동은 작업자에게는 문제가 되지 않겠지만 환경에는 오염원으로 작용됩니다. 다행히도 1987년부터 한국자원재생공사에서 유상 수거하고 있지만 문제는 포장단위에도 있습니다. 소량판매는 물론 원하는 만큼만 농약을 구입할 수 있기 때문에 농민을 위한 조치로 볼 수도 있으나 그것은 과거의 이야기입니다. 현재 우리나라의 농업은 전문화되고 규모화되어가고 있습니다. 과거처럼 벼에서 고추, 참깨, 무, 배추, 과일까지 모두 생산하는 농업이 아니며 지역마다 특정 품목이 단지화 되어가고 있습니다. 포장단위를 대형화한다면 빈병이나 봉지의 갯수가 줄 것이며 조제하다가 남아서 손실되는 농약의 양도 줄일 수 있습니다.

선진국의 정밀방제

저는 미국 일리노이주립대학에서 방제기술이란 과목의 조교로

나·의·의·견

농약살포-정밀방제로 가는 길 2



미국·유럽의 농민들이 사용하는 붐방제기(트랙터견인형)

3년 동안 일하였습니다. 그 때 경험한 것을 위주로 말씀드리겠습니다.

미국에서는 농민이라고 해서 모두가 농약을 취급할 수 있지 않습니다. 농약을 일반용과 전문용으로 나누어 전문용의 경우에는 소정의 교육을 받고 필기시험을 합격하여야 농약살포를 할 수 있는 자격증이 주어집니다. 때문에 농약살포만 전문으로하는 방제회사(Custom Applicator)가 미국에는 많이 있습니다. 농약을 대량으로 취급하는 방제회사나 판매점은 농약이 불시에 대량유출되는 것을 막기 위하여 반드시 철판으로 커다란 상자를 만들고 그 안에 액제탱크나 기타 농약을 보관하는 시설을 갖추고 있습니다. 또한 살포하고 남은 농약은 반드시 보관하였다가 다시 사용하거나 처리한 후 방출합

니다. 따라서 이들은 성분별로 농약을 모아두는 시설을 갖추고 있습니다. 방제기를 세척하고 남은 물도 방류하지 않습니다. 모아두었다가 농약을 희석할 때 사용합니다. 지나치게 철저한 것 같지만 이런 준비가 있어야 일반인들이 농약은 안전하게 취급되고 있다는 인식을 갖게 됩니다.

방제기계의 종류와 노즐의 종류도 매우 다양합니다. 살포약제의 종류와 특성에 따라서 노즐을 교체하고 수명이 다된 노즐을 교체하는 것은 상식화되어 있습니다. 방제기계가 승용으로 되어 있어서 작업자가 힘들지 않게 작업할 수 있습니다. 농약을 희석하고 조제하는 번거로움을 덜기 위하여 이미 조제희석된 농약통이 농가에 배달됩니다. 방제 시기가 끝나면 농약판매상이 사용한 농약을 점검하고 사용한 양만

큼 비용을 지불합니다.

일반용 농약은 슈퍼마켓에서 판매합니다. 이런 농약은 누군가 자살하기 위해서 많이 마셔도 죽지 않을 정도로 안전합니다. 농약을 살포하는 방법도 인근에 마을이 있는지 여부에 따라서 달라집니다. 마을이 있는 경우 일정 거리 이내에서는 농약의 비산이 우려되는 살포방법을 사용하지 못하도록 정하여 놓고 있습니다.

이웃 일본의 경우에도 정밀방제라는 용어는 이미 70년대 부터 유행되었습니다.

농약의 유통에서 소비에 이르는 전과정에 걸친 정밀방제에 대하여 필자가 잘 알고 있지는 못하나 방제에 관한 그들의 기술적용을 통하여 기술의 상태를 가늠할 수 있습니다. 일본의 주력 방제기계는 우리와 대동소이 하지만 그들은 지금 승용방제작업기로 방향을 전환하고 있는데 비하여 우리나라는 아직 연구착수단계에 머물러 있는 실정입니다. 일본에서는 미국과 마찬가지로 방제 목적에 따라서 다양한 방제기가 개발되어 있고 다양한 노즐이 사용되고 있습니다.

정밀방제를 위한 선진농업국의 방제기 개발을 고찰해보면 그들의 노력이 얼마나 대단한 지를 알 수 있습니다. 농약이 목표물에 맞지 않은 경우 손실되는 것을 막기 위하여 농약을 회수하는 방제기가 개발되었는가 하면 잡

초를 전기로 태워 죽이는 방제기도 개발되어 있습니다. 미국에서는 농약이 전달되는 과정을 최단 거리로 하기 위하여 분방제기가 보편화되어 있습니다. 자동차의 도색에 사용되는 정전기 살포방식이 유럽에서는 분방제기로 개발되어 사용되고 있으며 미국에서는 농약의 비산을 막기 위하여 노즐 주변의 공기흐름을 조정하거나 주변공기와 차단시킨 살포기계가 상품화되어 이용되고 있습니다. 이러한 방제기계는 우리나라의 동력분무기에 비하여 비싸지만 농약을 정밀하게 사용할 수 있고 농약으로 인한 문제점을 해결하는 중요한 수단이 됩니다.

우리나라에서 정밀방제기술 개발의 방향은?

정밀방제 기술은 그 나라의 농업형태에 알맞게 개발되어야 할 것입니다. 구체적인 정밀방제기술의 개발방향을 다음과 같이 제시해 봅니다.

①방제기계의 승용화가 가장 절실합니다. 방제기계가 승용화되면 노동강도가 작으므로 보호장비를 갖출 수 있고 정밀한 방제기계의 사용이 가능해집니다. 구체적인 대안으로 방제기의 주력기종을 동력분무기에서 정밀한 분방제기로 전환시켜야 합니다. 이를 위한 기계개발을 촉진하고 고가의 농기계를 구입할 수 있도록

지원도 아끼지 말아야 합니다.

②마을마다 농약을 조제하고 남은 농약을 처리하는 시설을 만들고 이곳에서만 조제할 수 있도록 해야 합니다. 지정된 장소에서 작업을 해야하는 번거로움이 있지만 그 곳에 필요한 장치가 늘 사용할 수 있는 상태로 준비되어 있다면, 농민에게는 시간적으로 결코 손해가 아닐 것입니다. 영농회사나 작목반의 경우에 우선 시행할 수 있습니다. 환경처에서 농촌에 마을단위로 오수합병정화조를 설치하겠다고 발표(94년 7월 17일)하였는데 농약 조제시설도 함께 설치하면 좋겠습니다.

③최대의 효율을 올릴 수 있는 형태로 살포하되 필요한 곳에 필요한 만큼만 살포하는 기술에 대한 교육이 절실합니다. 작업자의 안전 측면에 대한 교육 내용을 대폭 강화해야 합니다. 가능하다면 농약의 구입, 조제, 살포하는 것을 자격증화 하여야 합니다. 이 문제에 있어서는 농민을 교육할 사람들에게 대한 교육이 우선 선행될 필요가 있습니다. 농약상이 원하는대로 아무런 판단없이 농약을 취급하는 사람들은 살포단계나 조제-저장단계에서 농약으로 인한 사고를 당하거나 유발시킬 가능성이 많습니다. 최소한 농약상은 현재의 허가제가 아닌 자격증을 취득한 사람만이 허가

를 얻을 수 있도록 해야 합니다.

④대량으로 농약을 저장취급하는 곳에서는 대량 유출로 인한 피해를 방지하기 위해 다중 차단 장치의 설치를 의무화해야 합니다. 또한 농약의 포장단위를 대형화할 필요가 있으며 남은 농약을 농약상이 환불하여 주는 제도도 필요합니다.

⑤정밀방제를 통하여, 좁게는 방제기계의 정밀화와 올바른 사용을 통하여 얼마만큼 농약의 남용을 막을 수 있는지에 대한 연구가 필요합니다. 최근 많은 농업전문가들이 지속농업이나 병충해의 종합방제를 추구해야 한다고 주장합니다. 지속농업이나 종합방제라는 개념을 살펴보면 화학적방제는 여전히 기본적인 방제수단인 반면 방제가 잘 이루어지지 않을 경우 최후의 수단입니다.

화학적방제를 정밀하게 하는 방법이 이들 지속농업이나 종합방제의 근간이며 구체적인 수단은 바로 환경에 영향이 작은 새로운 농약의 개발과 정밀한 방제기계의 개발로 압축됩니다.

다음 호에는 살포기술에 대한 이론적 기초와 작업자 안전에 대하여 자료를 가지고 설명드리겠습니다. 농민을 지도하시는 분들께서 많은 관심이 있기를 바랍니다. **농약정보**