

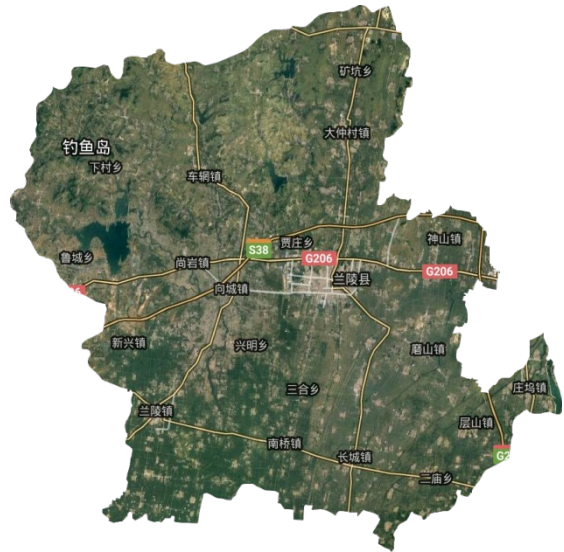
山东省兰陵县农药、化肥施用量的初步调查

摘要：通过对兰陵县农资销售点农药、化肥销售量的调查反映兰陵县当前农药、化肥在粮食和大棚蔬菜（当地主要的两种种植方式）种植的施用情况。发现当前兰陵县粮食种植中农药施用量相对较高，具有一定减施空间；当前兰陵县大棚蔬菜种植中，农药施用量的超标同样较为严重。而化肥超标施用现象较轻微。

1 兰陵县基本情况

兰陵县位于山东省南部、临沂市西南部，介于北纬 34°37'—35°06'、东经 117°41'—118°18' 之间，东与罗庄区、郯城县接壤，东南部的庄坞、长城、磨山与郯城县相连，南部的南桥镇、兰陵镇、长城镇与江苏省邳州市毗邻，西部的下村、鲁城、新兴、兰陵与枣庄市为邻，北部的下村、车辋、大仲村与费县交界，东北部的矿坑、仲村、神山与罗庄区相依。全县总面积 1724 平方千米。

兰陵县地处鲁南低山丘陵南缘，海拔高程 40 至 580 米。地势自西北向东南逐次降低，依次是低山、丘陵、平原、洼地。低山多分布于西北部的鲁城、下



等乡镇，面积 3.5 万公顷，占全县总面积的 19.6%。丘陵多分布于低山平原之间，面积 3.37 万公顷，占全县总面积的 18.4%。平原多为东、西泇河、汶河及沂河冲积、分洪而成，面积 11.2 万公顷，占全县总面积的 62%。

兰陵县属暖温带季风区域大陆性气候，其特点是冬季漫长干冷，雨雪稀少；春季风大空气干燥，易发生春旱；夏季高温多湿，雨水集中，灾害性天气较多；秋季常受干旱或连阴雨天气的威胁。年平均气温 13.5℃；7 月平均气温 26.5℃。平均气温年较差 27.4℃，最大日较差 24.9℃（1996 年 2 月 13 日）。无霜期年平均 209 天，最长 253 天，最短 126 天，年平均日照时数 1986.3 小时。年平均降水量 835.3 毫米，年平均降雨日数为 82 天。降雨集中在每年 5 月至 9 月，7 月最多。

兰陵县境内河道属淮河流域中运河水系，主要河道只有四级河吴坦河、西泇河、陶沟河、汶河、燕子河等 5 条，总长 178.7 千米。河流总长度 479.25 千米。河网密度 0.25 千米/平方千米，径流总量 6.1 亿立方米。

兰陵县境内有棕壤、褐土、潮土、砂姜黑土 4 个土类、10 个亚类、16 个土属、27 个土种。棕壤土、褐土、砂姜黑土、潮土面积分别占总面积的 12.6%、35.6%、23.7%、28.1%。

2 调查方法

在兰陵县鲁南农资批发市场随机选取 5 家农药销售点，通过访谈方式了解购买其农药的农户施用农药的种类、频次，用 excel 表格汇总。依据 $T=A\eta nS$ （ T 为全县总施药量； A 为每亩施药量； η 为有效成分占比； n 为施药次数； S 为全县总种植面积，取 $S_{\text{粮食作物}}=110$

万亩和 $S_{\text{蔬菜}}=141$ 万亩）对全县农药施用总量进行估计。

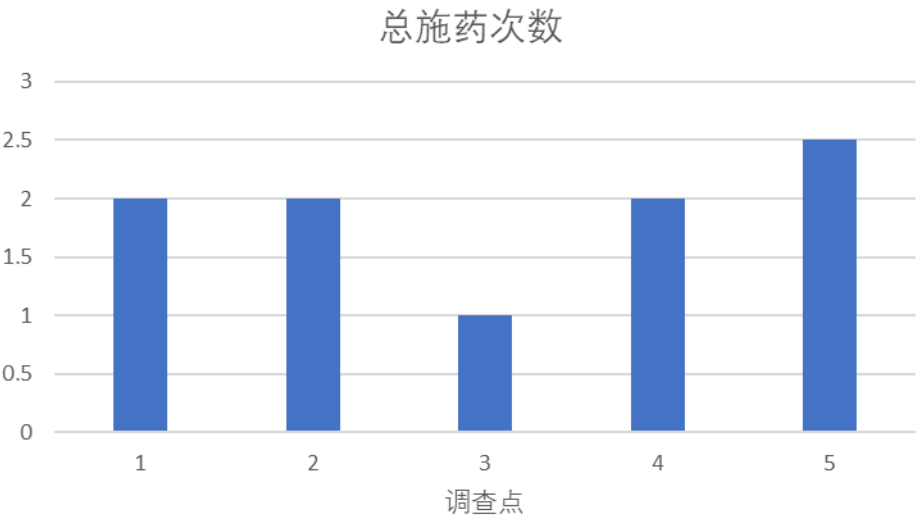
在兰陵县鲁南农资市场随机选取 1 家规模较大的化肥销售点，通过访谈方式了解购买其化肥的农户施用农药的平均种类、频次，用 excel 表格汇总。依据 $T=A\eta nS$ （ T 为全县总施药量； A 为每亩施药量； η 为有效成分占比； n 为施肥次数； S 为全县总种植面积，取 $S_{\text{粮食作物}}=110$ 万亩和 $S_{\text{蔬菜}}=141$ 万亩）对全县化肥施用总量进行估计。

3 调查结果

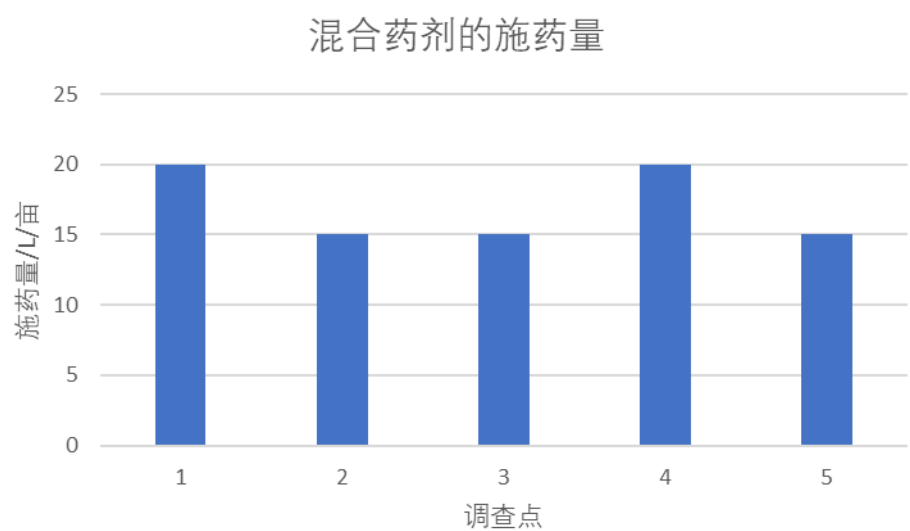
3.1 兰陵县粮食作物种植农药、化肥施用情况

3.1.1 兰陵县粮食作物（以兰陵县典型粮食作物玉米为例）农药施用情况

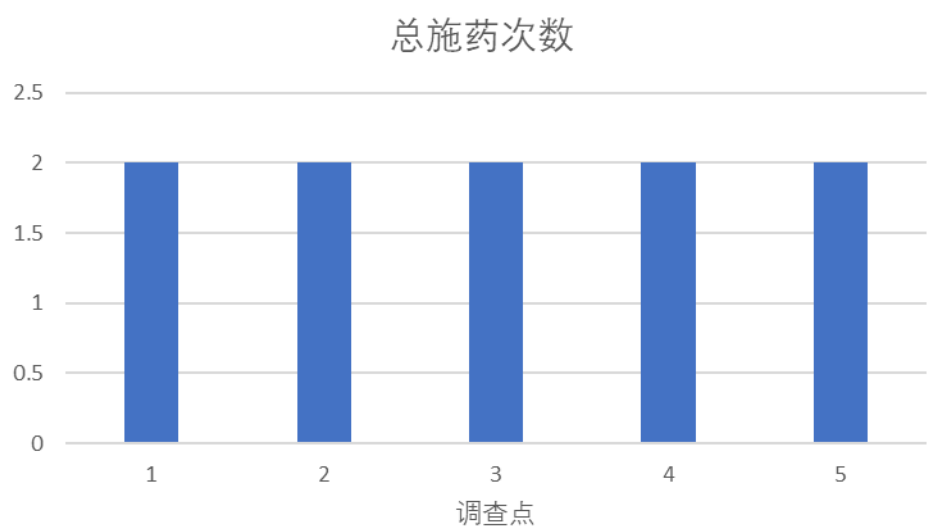
对于杀虫剂和杀菌剂，所有调查点均称施药的种类包括杀虫剂、杀菌剂（以接近 1:1 混合药剂形式同时施用）。所有调查点中，平均施用杀虫杀菌剂次数 1.9 次。



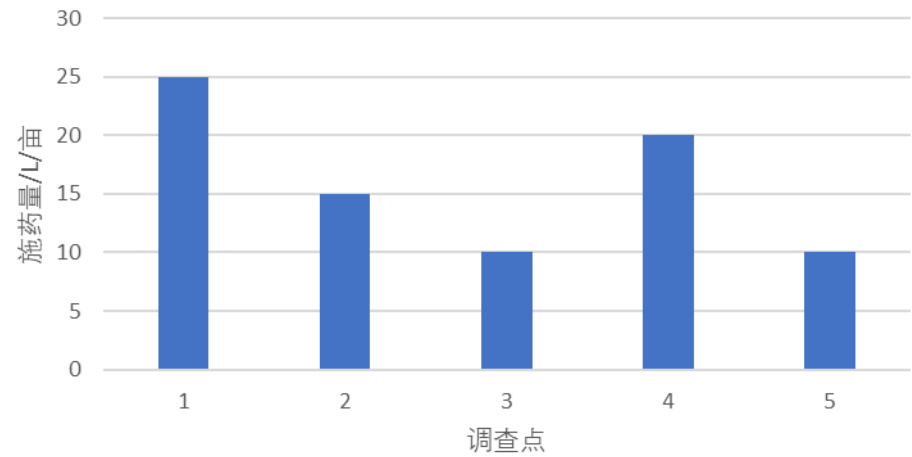
施用混合药剂 2-3 次的，都称要在播种、萌芽前预先施用 1 次混合药剂，再在穗期至花粒期施用 1 次混合药剂；施药 1 次的一般在穗期施用混合药。混合药剂施用量平均值 17L/亩（其中杀虫剂、杀菌剂含量分别 1:1000），即杀虫药物、杀菌药物施用量分别约 17mL/亩。主要施用的药物有甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、甲维茚虫威、四氯虫酰胺、氯虫苯甲酰胺、高效氯氟氰菊酯等。



对于除草剂，所有调查点也称在萌芽前和 3 叶期至 6 片叶时施用 1 次除草剂，共施用 2 次除草剂。除草剂施用量平均 16L/亩（药物含量约 1:300），即药物施用量 53.3mL/亩。主要施用的药物有莠去津、乙草胺、乙莠等。



除草剂的施药量



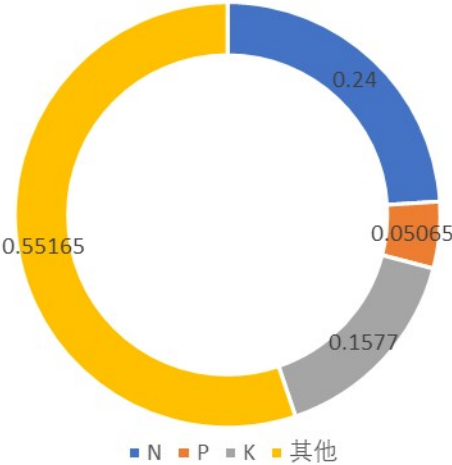
通过计算，得到兰陵县每亩杀虫剂、杀菌剂施用量均为 32.3mL，每亩除草剂 53.3mL。全县粮食作物种植共施用杀虫剂和杀菌剂各 35530L，施用除草剂 58630L。

3.1.2 兰陵县粮食作物（以兰陵县典型粮食作物玉米为例）化肥施用情况

兰陵县玉米种植施用的主流化肥含 N P K，共有两种类型。80%左右农户选择施用的化肥为 25-12-20 复合型肥（三种元素质量比以全氮、P₂O₅、K₂O 计，一般为 25%、12%、20%）。另有 20%左右选择 20-10-15 复合型肥（三种元素质量比以全氮、P₂O₅、K₂O 计，一般为 25%、12%、20%）。施用其他肥料（例如有机肥、畜禽粪便等）或不施肥情况基本不存在。

肥料类型	总含有效 N 元素质量/%	总含有效 P 元素质量/%	总含有效 K 元素质量/%
25-12-20	25.0	5.24	16.6
20-10-15	20.0	4.37	12.4

化肥中各元素平均有效含量



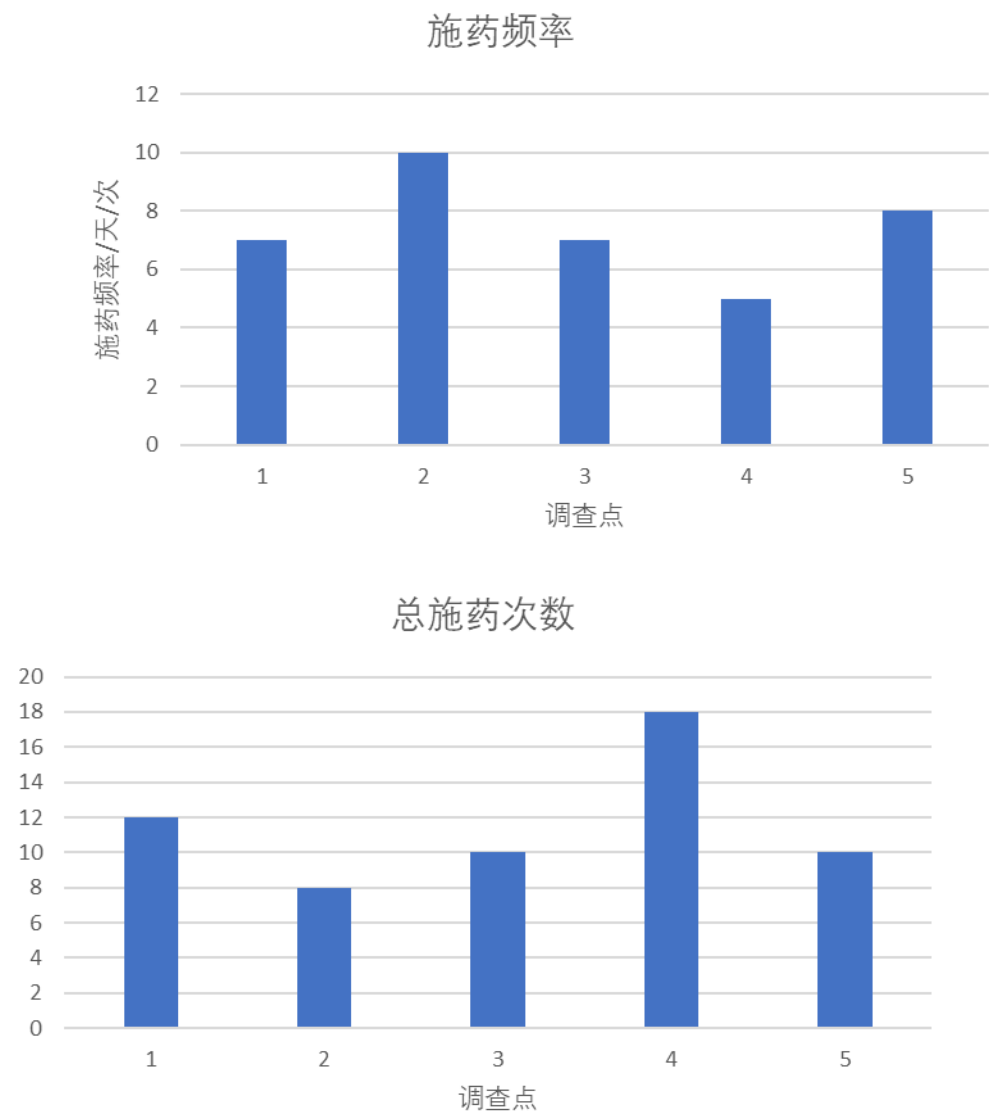
调查点称种植前一般施用底肥 60kg/亩左右，全生长期总追肥 80kg/亩左右。即每亩施用化肥 140kg 左右，对应每亩有效 N33.60kg、P7.084kg、K22.08kg。全县总施用化肥 15.4 万吨，对应有效 N3.69 万吨、有效 P0.78 万吨、有效 K2.43

万吨。

3.2 兰陵县大棚蔬菜种植农药、化肥施用情况

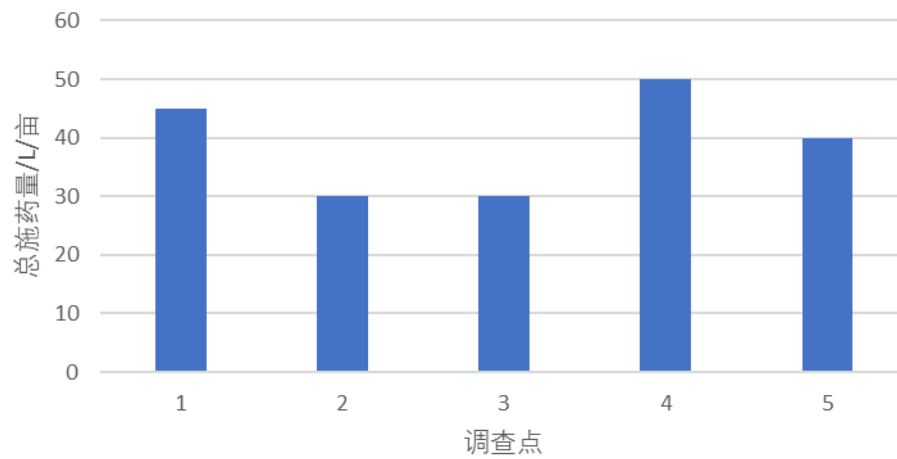
3.2.1 兰陵县大棚蔬菜（以兰陵县典型十字花科大棚种植蔬菜为例）种植农药施用情况

对于杀虫剂和杀菌剂，所有调查点均称施药的种类包括杀虫剂、杀菌剂（以接近 1:1 混合药剂形式同时施用）。所有调查点中，平均施药频率 7.4 天/次，生长期平均施药 11.6 次。



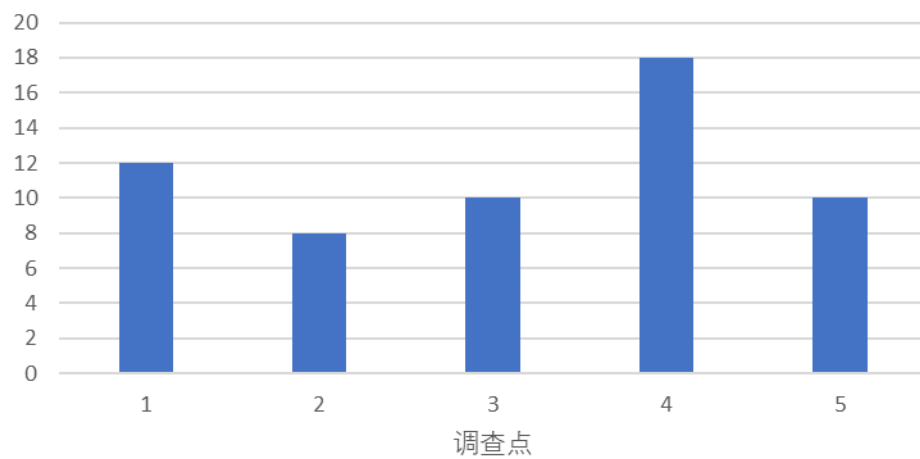
所有调查点中，混合药剂施用量平均值 39L/亩（其中杀虫剂、杀菌剂含量分别为 1:1000），即杀虫药物、杀菌药物施用量分别约 39mL/亩。主要施用的药物有甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、甲维茚虫威、四氯虫酰胺、氯虫苯甲酰胺、高效氯氟氰菊酯等。

杀虫剂和杀菌剂的施药量

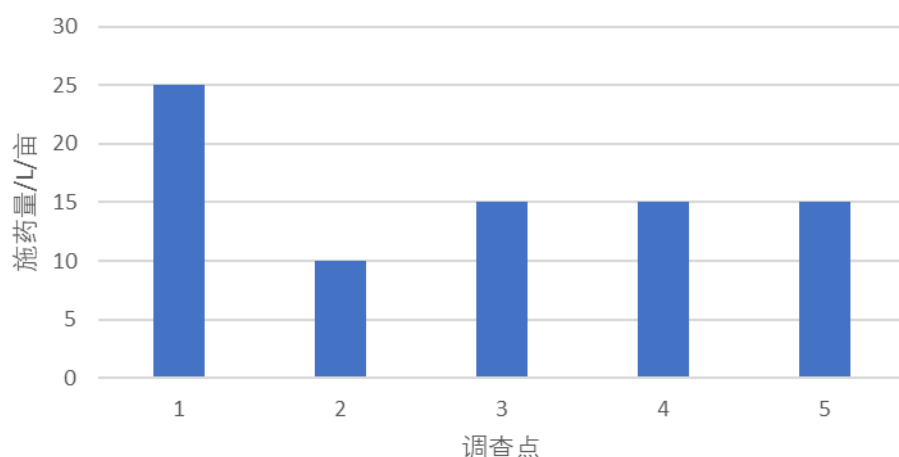


对于除草剂，所有调查点称一般以与杀虫剂和杀菌剂相同频率施用除草剂，即平均每个生长期内 11.6 次。除草剂平均施用量 16L/ 亩（药物含量约 1:1000），即药物施用量 16mL/亩。主要施用的药物有扑草净、乙草胺、除草醚等。

总施药次数



除草剂的施药量



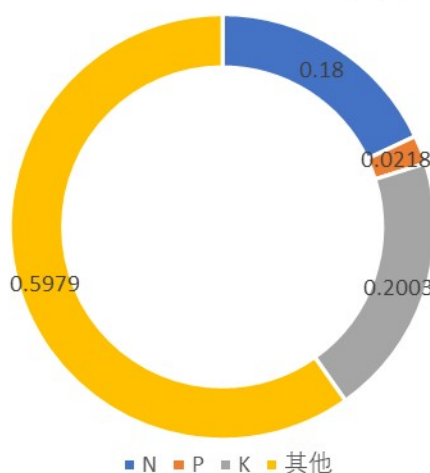
对于生长调节剂，其应用较广泛，但施药量极小，平均仅 5-10mL/亩。且由于过量施用会造成明显减产，基本不存在生长调节剂滥用。主要施用的药物有速效胺鲜酯（DA-6），氯吡脲，复硝酚钠，芸苔素，赤霉素等。

通过计算，得到兰陵县每亩杀虫剂、杀菌剂施用量均为 452.4mL，每亩除草剂 185.6mL。全县大棚蔬菜种植共施用杀虫剂和杀菌剂各 637884L，施用除草剂 261700L。

3.2.2 兰陵县大棚蔬菜（以兰陵县典型十字花科大棚种植蔬菜为例）种植化肥施用情况

兰陵县蔬菜种植施用的主流化肥含 N P K，一般为 18-5-27（三种元素质量比以全氮、 P_2O_5 、 K_2O 计，一般为 18%、5%、27%）劲素蔬菜专用肥。同时，也存在少量农户施用其他肥料（例如有机肥、畜禽粪便等），但不施肥情况基本不存在。

化肥中各元素平均有效含量



调查点称种植前一般施用底肥 100kg/亩左右，全生长期总追肥四次，共 200kg/亩左右。即每亩施用化肥 300kg 左右，对应每亩有效 N60kg、P6.54kg、K60.09kg。全县总施用化肥 42.3 万吨，对应有效 N8.46 万吨、有效 P7.79 万吨、有效 K24.3 万吨。

4 总结与讨论

当前兰陵县粮食种植中，农药施用量相对较高，具有一定减施空间。对于杀虫剂和杀菌剂，甲维茚虫威（推荐有效药物成分 10mL/亩，对应药物量 30mL/亩）和四氯虫酰胺（推荐有效药物成分 5mL/亩，对应施用量 15mL/亩）施用量过大，可能造成环境影响；对于除草剂，莠去津（推荐用量 30mL/亩）施用量明显超过推荐用量，应当予以减施。化肥施用则一般根据生产厂商指导量（有效 N30kg/亩、有效 P6kg/亩、有效 K15kg/亩）施用，过量情况不明显。

当前兰陵县大棚蔬菜种植中，农药施用量的超标较为严重。尤其施杀虫剂和杀菌剂，当前所有品类均已超过施用推荐药物分量 2-5 倍，造成耕地杀虫剂、杀菌剂污染严重，土壤生态系统自我调节退化，生态系统失衡；而除草剂中不存在施用量过大，但注意到目前已经淘汰且毒性较大的农药除草醚仍有少量施用；生长调节剂不存在滥用。化肥施用量相对较大，其中 K 施用量达到推荐使用量（20kg/亩）的 3 倍左右。

此外，注意到很多农户在施用农药时并不了解各种农药推荐施用量，而是根据往年经验直接施用；随着近年来农药杀灭效果提升，导致过量施药情况愈发普遍。基于当前杀虫剂施用超标较多情况，应对农户进行施用量教育，并加强销售环节监管，避免进一步的农药过量施用和已淘汰药品的继续施用问题；化肥施用量相对较大与当地种植密度大有关，应逐步降低施用量以避免产量下降。

5 参考文献

兰陵县人民政府统计公报 2023

豫北平原玉米高产区农药施用状况调查分析（期刊）江西农业学报 2020 (03)