

玉米籽粒机械化适时收获的经济收益分析

刘 强, 杨明花, 艾合买提江, 周大伟, 王 瑞, 艾尔居马, 艾拉努尔, 登斯拉木

(伊犁州农业科学研究所, 新疆伊宁 835000)

摘要 在伊犁河谷, 随着机械化程度的不断提高, 玉米的生产正逐步实现全程机械化, 使广大农民受益, 但是对其收时期的把握上并没有一个准确的认识, 忽视适时收获的意义, 对适时收获缺少定量的经济分析, 因而在收获时期方面比较随意。通过对伊犁河谷主推的 3 个玉米品种不同收获期及籽粒含水率进行经济效益的分析, 提出 3 个品种适宜的收获以籽粒含水率为标准, 以期提高农民对适时收获的认识, 为农民适时收获提供一定的理论依据。

关键词 玉米籽粒; 机械化收获; 适时收获; 经济效益分析

中图分类号 S-9 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)10-0225-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.10.066



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Analysis on the Economic Earnings of Mechanized and Suitable Harvest of Maize Grain

LIU Qiang, YANG Ming-hua, Aihemaitijiang et al (Yili Institute of Agricultural Sciences, Yining, Xinjiang 835000)

Abstract In the Valley of Yili, with the increasing degree of mechanization, maize production is being mechanized, benefit to the farmers, but there is no accurate understanding of its harvest period, ignoring the significance of timely harvest. There is a lack of quantitative economic analysis of the timely harvest, so it is therefore more haphazard for the harvest period. This paper analyzes the economic benefits of the different harvest periods and grain water content of the maize with three varieties in Valley of Yili, puts forward that the suitable harvest of the three varieties is based on grain water content, so that to improve farmers' knowledge with the suitable harvest. It provides a certain theoretical basis for farmers to harvest of maize.

Key words Maize grain; Mechanized harvest; Suitable harvest; Economic benefit analysis

我国玉米生产方式正在发生急剧的变化, 农业逐步实现集约化生产, 机械收获的面积占据主导地位。从笔者所在区玉米生产整体情况来看, 机械化程度的不断提高, 已达 98%, 而且生产效率和经济效益比以往的人工收获方式大大提高了。但是, 从目前的收获现状来看, 广大农民普遍能够接受玉米籽粒机械化收获, 但是依然存在收获随意性很大的情况。由于对其收获时间并没有一个准确的把握, 忽视适时收获的意义, 对适时收获缺少定量的经济分析, 因而在收获时期方面比较随意。笔者通过不同收获期含水率、破损率、产量、百粒重以及脱粒时功率消耗数据的测定分析, 同时根据实际进行机械收获验证确定玉米籽粒适宜籽粒机械化收获期并获得较高的经济效益。

1 试验材料

筛选本地区主栽的 3 个品种 3376、先玉 335 和 KWS2564。

2 试验设计与方法

试验选用当地主栽品种, 种植密度为本地生产推荐密度 (75 000 株/hm²), 以品种成熟: 即籽粒黑色层形成和乳线消失为成熟期为对照 (以下简称 CK)^[1], 分别每隔 5 d 对不同含水率收获。种植模式及农田管理按照一般高产田模式进行, 5 行区, 行长 7 m, 行距 60 cm, 随机区组排列, 3 次重复, 其中测产收获中间 3 行进行测产, 主要试验设备有 5TY-32-85 型玉米脱粒机、WE2101UR 功率分析仪、电热恒温鼓风干燥

箱、电子天平等。对收取的样品采用 PM8188 水分测定仪, 样品种类记为 KW, 然后进行人工分拣分为籽粒和非籽粒两部分, 对籽粒取样进行称重 KW₁, 非籽粒部分为 NKW, 再依据籽粒的完整性将籽粒分为完整粒和破碎粒并分别称重, 完整粒记为 KW₂, 破碎粒重量记为 BKW, 由此可以计算出:

$$\text{杂质率} = [NKW / (KW_1 + NKW)] \times 100\%, \text{籽粒破碎率} = [BKW / (KW_2 + BKW)] \times 100\%$$

3 数据分析

3.1 籽粒直收与人工收获、摘穗收获成本 过去农民在人工收获过程中, 要经过摘穗、集装运穗、扒皮、晾晒、果穗脱粒等工序。为了抢进度、争时间, 农民在极度疲惫的情况下也要继续劳动, 而使用机械收获玉米, 一般 1 hm² 的土地, 仅用 1 h 就可收获完毕, 大大减轻了农民劳动强度^[2-5]。在生产中, 玉米种植通过劳动力的投入量进行计算, 收获环节所使用的劳动量占总投入劳动量的 50%~60%^[6]。按当地现有的劳动力成本, 玉米籽粒直收比人工收获、晾晒、脱粒降低成本约 3 750 元/hm² 左右、比机械摘穗降低成本约 1 650 元/hm² 左, 同时可避免人工、机械摘穗拉运收获、晾晒脱粒等过程的损失以及霉变、接地污染等问题, 进一步提高玉米产品的收获质量。

3.2 3 个不同品种不同含水率的分析

3.2.1 品种 3376 分析。 由图 1 可以知, 3376 在脱粒的过程中随着含水率的增加, 籽粒的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗是呈现降低趋势, 产量和百粒重是在逐渐的增加; 并且在含水到 20.04% 的时候, 脱粒时的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗最低, 百粒重和产量最高, 但含水率再低籽粒的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗就出现了增高的趋势。

3.2.2 品种先玉 335 分析。 由图 2 可以知, 先玉 335 在脱粒

基金项目 新疆维吾尔自治区少数民族特培项目: 伊犁河谷玉米品种籽粒机械化收获适宜期研究 (2017D03014 唯一标注)。

作者简介 刘 强 (1980—), 男, 回族, 河南淮阳人, 助理研究员, 硕士, 从事玉米遗传育种及栽培研究。

收稿日期 2018-12-08; **修回日期** 2019-04-08

的过程中随着含水率的增加,籽粒的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗尽管存在一定波动,但整体呈现降低趋势,产量和百粒重是在逐渐的增加;并且在含水到 19.84%的时候,脱粒时的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗最低,百粒重和产量最高,但含水率再低籽粒的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗就出现了增高的趋势。

表 1 籽粒直收与人工收获、摘穗收获成本

Table 1 Grain direct harvest and artificial harvest, picking ear harvest cost

| | 元/hm ² | | |
|---|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | 籽粒直收 Grain direct harvest | 人工收获 Artificial harvest | 摘穗收获 Picking ear harvest |
| 机械收割费用 Mechanical harvesting cost | 1 200 | | 900 |
| 人工摘穗级装车 Artificial ear picking and loading truck | | 3 000 | |
| 剥皮 Peel off the skin | | 450 | 450 |
| 拉运 Transport | | 300 | 300 |
| 晾晒人工 Sun-curing | | 750 | 750 |
| 脱粒及人工 Threshing | | 450 | 450 |
| 合计 Total | 1 200 | 4 950 | 2 850 |

穗的有效能耗是呈现降低趋势,产量和百粒重是在逐渐的增加;并且在含水到 20.76%的时候,脱粒时的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗最低,百粒重和产量最高,但含水率再低籽粒的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗就出现了增高的趋势。

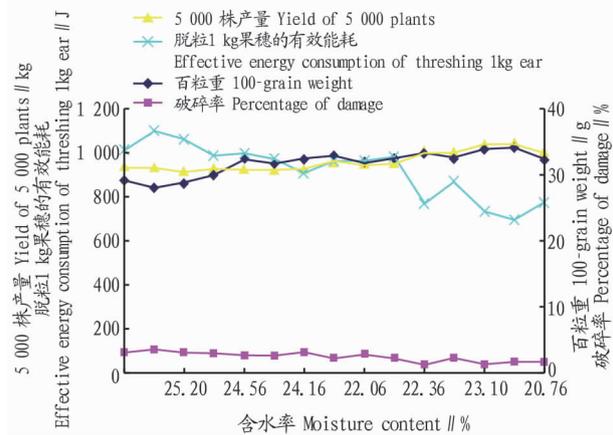


图 3 KWS2564 的数据分析

Fig.3 KWS2564 data analysis

从以上图 1~3 中不难看出 3 个玉米品种在脱粒过程中,籽粒的含水率与脱粒 1 kg 果穗的有效能耗、产量和百粒重之间是存在紧密的相关性,存在一致性关系。当籽粒的含水率达到一定的水平会出现一个最佳效果即脱粒时的破碎率、脱粒 1 kg 果穗的有效能耗最低,百粒重和产量达到最高值,所以 3376 的最佳收获期是当籽粒含水率在 20.04%,先玉 335 的最佳收获期是籽粒含水率为 19.84%,KWS2564 的最佳收获期是当籽粒含水率在 20.76%。当籽粒含水率低于这个水平,籽粒变硬脆,易被击碎,出现内部裂纹,强度提高,同时在判断玉米成熟的过程中理论上讲黑层出现后籽粒的干物质积累不再增加。但在生产实践中,玉米适当晚收,有利于百粒重增加,产量增加幅度在 5%~10%,这是玉米假熟性造成的,即籽粒未完全成熟;当籽粒含水率高于这个水平,籽粒较饱满且软,表皮的柔韧性大,而且籽粒在果穗上排列较紧密,脱粒时经过冲击籽粒间相互挤压而破碎,同时在脱粒的过程消耗更多的能量。

3.3 适宜期经济效益分析

3.3.1 3 个品种成熟期与适宜期收获含水率经济收益。笔者采用当地市场的收购价进行计算,收获籽粒含水率在 30%为收购界限,每降低一个百分点收购价增加 0.015 元/kg,以此类推,对含水率存在小数部分进行四舍五入计算,以市场收购为准,分析结果见表 2。

从表 2 可知,对 3 个品种而言其适宜收获期都比较相近,并且在成熟期进行收获与适宜期进行收获相比具有明显的增收效益,而且增收效益都超过 10%以上,同时,当玉米籽粒黑色层形成后并不宜立即收获,实现不了更好的经济效益,说明其收获越早经济损失就越大,同时由于收获期偏早也会不同程度影响到玉米籽粒的品质。

3.3.2 3 个品种适宜期与相近时期收获含水率经济收益比较。从表 3 可知,通过标的数据显示,在进行机械化收获与

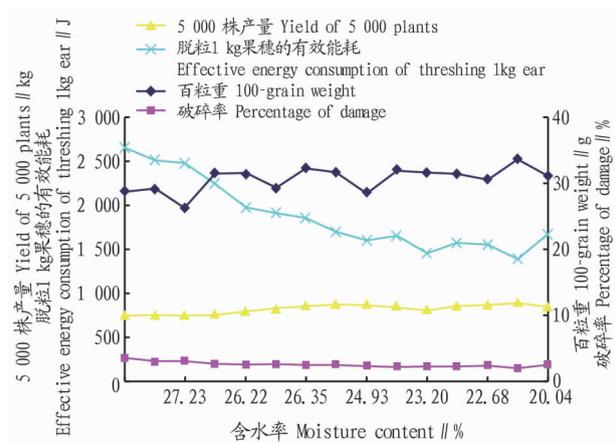


图 1 3376 的数据分析

Fig.1 3376 data analysis

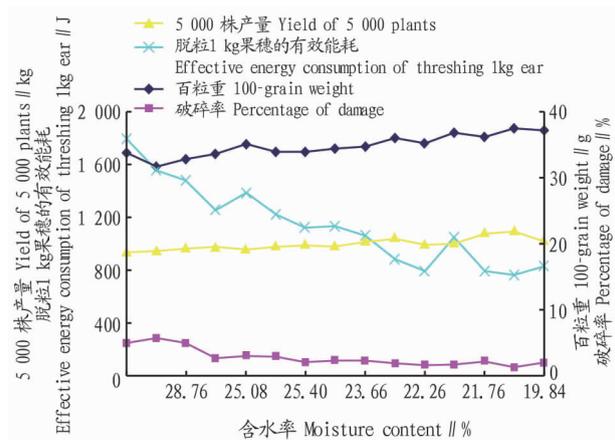


图 2 先玉 335 的数据分析

Fig.2 Xianyu 335 data analysis

3.2.3 品种 KWS2564 分析。由图 3 可以知,KWS2564 在脱粒的过程中随着含水率的增加,籽粒的破碎率、脱粒 1 kg 果

脱粒机进行脱离比较,3 个品种在适宜收获时期与其相近的收获期进行收获的收益比较分析,其收益没有显著的差别,即在收获过程中还不同程度受到其他因素如天气、收获机等的影响,收获时期并不能严格按照适宜期进行,往往会有所偏差,从表 3 中数据分析,只要真正做到收获时期与适宜期即含水率相差控制在上下 1 个水分以内,其每公顷的经济收益相差不显著,并且可以获得较高的经济收益。

表 2 3 个品种成熟期与适宜期收获含水率经济收益比较

Table 2 Comparison of the economic benefit of water content of three varieties in the mature period and the appropriate period

| 品种 Variety | 含水率 Moisture content//% | 收益 Income 元/hm ² | 增收效益 Income increase benefit//% |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| 3376 | 成熟期 | 28.88 | 12 972.39 a |
| | 适宜期 | 20.04 | 17 361.83 b |
| 先玉 335 | 成熟期 | 28.52 | 16 514.92 a |
| | 适宜期 | 19.84 | 21 546.53 b |
| KWS2654 | 成熟期 | 24.88 | 17 162.43 a |
| | 适宜期 | 20.76 | 20 069.13 b |

3.4 田间机械试验收获比较 提高对 3 个品种进行机械化

表 4 3 个品种 6 个不同机械收获水分的收益比较

Table 4 Benefit comparison of 3 varieties, 6 different mechanically harvested moisture

| | 3376 | | | 先玉 335 | | | KWS2654 | | |
|---|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | 收获时水分 Harvest moisture % | 收益 Benefit 元/hm ² | 增收效益 Income increase benefit//% | 收获时水分 Harvest moisture % | 收益 Benefit 元/hm ² | 增收效益 Income increase benefit//% | 收获时水分 Harvest moisture % | 收益 Benefit 元/hm ² | 增收效益 Income increase benefit//% |
| 1 | 23.5 | 18 825.62 | | 23.8 | 17 956.80 | | 22.45 | 18 144.30 | |
| 2 | 21.2 | 19 593.15 | 4.08 | 23.5 | 18 046.05 | 0.50 | 22.03 | 18 699.15 | 3.31 |
| 3 | 20.5 | 21 888.75 | 16.27 | 21.2 | 19 518.60 | 8.70 | 21.23 | 18 737.55 | 3.52 |
| 4 | 19.1 | 22 174.5 | 17.79 | 20.1 | 20 480.40 | 14.05 | 20.50 | 19 033.95 | 5.15 |
| 5 | 19.6 | 21 640.2 | 14.95 | 19.2 | 20 327.85 | 13.20 | 19.40 | 19 696.80 | 8.80 |
| 6 | 18.9 | 21 721.2 | 15.38 | 18.6 | 20 220.15 | 12.60 | 18.20 | 19 526.10 | 7.86 |

4 结论

(1) 通过进队对收获这一项计算,传统的人工收获、半机械摘穗收获、籽粒直收获这 3 种不同的收获方式,不仅降低农民劳动强度提高收获效率,而且在收获成本上存在明显的优势,大大节约了玉米的生产成本,提高了玉米的种植效益。

(2) 适时晚收获,可以有效提高玉米的百粒重和产量,主要原因是增加了玉米生育期特别是籽粒灌浆期对积温的利用,玉米推迟收获后提高了积温利用效率,有利于籽粒灌浆,提高百粒重,从而增加了产量^[7-13]。在早期收获的时候由于含水率较高,因而形成较高的破碎率,籽粒的百粒重也明显的较低,还在一定程度上影响到玉米籽粒的品质。3376 在含水到 20.04%,先玉 335 在含水到 19.84%,KWS2654 在含水到 20.76% 的时候比较适宜收获,只要真正收获时期与适宜期即含水率相差控制在上下 1 个水分以内,其单位经济收益相差不很明显,并且可以获得较高的经济收益。

(3) 在适时晚收的同时,其经济效益明显高于早收获的经济效益,以适时收获与含水最佳时期收获相比较,3376、先玉 335 和 KWS2654 这 3 个品种产量分别增加 19.9%、16.9% 和 11.4%,收益分别增加 33%、30.4% 和 16.4%,根据市场收购

试验收获分析如下,分别进行了 6 次不同含水率进行收获,从表 4 数据显示并与表 2 中数据显示比较,机械脱粒得到玉米适宜收获的含水率与适宜机械收获的含水比较相近。进一步证明在生产中进行适时收获时亩收益有不同程度的增加,而且与适宜期收获时间相差越大,增收的效益越明显。

表 3 3 品种适宜期与相近时期收获含水率经济收益比较

Table 3 Comparison of the economic benefit of water content of three varieties in the appropriate period and close period

| 品种 Variety | 含水率 Moisture content//% | 收益 Income 元/hm ² | 增收效益 Income increase benefit//% |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| 3376 | 适宜期 | 21.56 | 16 721.85 a |
| | | 20.04 | 17 361.75 a |
| | | 19.62 | 16 768.35 a |
| 先玉 335 | 适宜期 | 20.56 | 21 296.4 a |
| | | 19.84 | 21 546.45 a |
| | | 19.06 | 21 084.75 a |
| KWS2654 | 适宜期 | 21.04 | 19 996.5 a |
| | | 20.76 | 19 991.1 a |
| | | 19.36 | 19 734.9 a |

价位,适时晚收不仅仅是增加了产量,同时随着含水率的降低,籽粒的破损减小,收购的价位也相应提高,从而增加经济收入^[14]。

(4) 从不同时期的收获来看,不同含水率脱粒时所需的有效能耗也不同,当含水降低到一定水平时,所需的有效能耗会降至最低,并随之有所增加。从能源消耗角度来讲,若在一定含水率进行收获,不仅节约收获的成本,还可以节约能源,减少对环境的污染,具有重要的经济效益和生态效益。

通过笔者的分析:在玉米实施机械化籽粒收获的过程中,要积极推广玉米的适时收获技术,通过对不同品种含水率的把握,以确定不同品种的适时收获期,在现有的生产水平上提高玉米的种植效益和品质,以改变现实生产过程中收获的随意性和错误的认识——含水高则产量高,从而收益就高的观念。

当然在籽粒适时收获的过程中,无法准确按照含水多少时进行收获。因为籽粒收获时的含水还受到天气、秸秆含水量等因素的影响,并不能完全实现真正意义上的效益最大。只有尽可能地接近这一含水率,以实现经济效益更高。

2.1 强化家庭养老的服务功能 要加大对“孝文化”的宣传,要重视家庭的作用,强化家庭亲情关系,尊老、敬老、爱老。首先,要大力宣传农村中尊敬老人、孝顺老人的人和事,批评指责虐待老人等侵犯老人合法权益的行为,在农村中营造良好的尊老敬老的舆论氛围。其次,对全市农村老年人家庭养老实行适当的政策性倾斜,如减免困难家庭老人医保费、适当减免老人的用水用电费用等;把家庭文明建设和家庭养老状况作为考核地方各级领导干部政绩的重要内容之一,在农村开展尊老敬老的评选活动等,这都对加强家庭养老服务功能有重要的促进作用。再次,发展农村经济,进一步推进农村“三变”改革,盘活资源资产,把农村的各种资源优势、生态优势转化为产业优势、经济优势,推进农村一二三产业融合发展,引导发展农业特色产业、旅游休闲产业及现代服务业,增加农民经济收入,切实增强家庭养老的经济支持能力。

2.2 加大农村养老服务资金投入 农村养老服务事业的发展是个投入时间长,见效慢的长期过程,政府在加大财政支持力度的同时,应鼓励社会组织、个人、慈善机构等共同来保障养老服务资金。首先,拓宽筹资渠道,建立多元化养老服务资金投入机制。政府在加大资金投入、提高财政资金使用效率的同时,加大政策扶持力度,鼓励、扶持社会力量兴办养老机构,在土地、税收、水电等方面给予优惠。其次,区分养老服务对象,建立农村养老服务补贴制度。在全面落实80周岁以上老年人高龄津贴制度基础上,对纳入最低生活保障、建档立卡贫困对象范围的老年人给予养老服务补贴。经评估确定为轻、中、重度的失能失智老年人,分档提高补贴标准,用于护理支出^[6]。通过这种有差别、分层次的农村养老服务补贴方式来平衡和保障农村老人的生活。再次,加快建立农村养老服务机构运营补贴制度。对已投入运营的社会办养老机构,除购买其服务外,还应该视情况给予一定的床位补贴或对服务岗位实行政府补贴制等。激励农村敬老院“公建民营”,降低农村敬老院后续管养财政运营成本。

2.3 大力发展居家养老自助互助服务 鼓励农村自理老人居家养老,推行签订家庭赡养协议,督促子女履行赡养义务,夯实农村居家养老基础。培育农村互助服务队伍,以乡镇养老服务中心为依托,组织农村留守妇女、低龄健康老年人等群体为高龄、失能失智老年人以及无人照料的孤寡老人提供一些日

常起居所需的服务。如上门为一些行动不便的老年人换洗衣物、购买生活必需品,带他们到户外做一些活动等。因地制宜,整合村、镇设施设备、养老服务机构等资源,开展互助养老、老年人集中居住互助养老等农村居家养老互助模式。

2.4 加快农村养老服务机构建设 一是推进公办养老机构改革。在新建、改扩建农村养老服务机构、增加农村养老服务机构的数量的同时,进一步扩大其规模,增加床位,完善其基础设施建设。同时,引进社会力量开展公建民营。二是支持社会力量兴办养老机构。政府在加大财政支持力度的同时,应鼓励社会组织、个人、慈善机构等共同来保障养老服务资金。除加大财政资金支持力度外,政府应该采取资助补贴、税收减免等优惠政策鼓励或者通过许可经营、合同承包等方式鼓励社会力量参与养老服务业发展,实现供给主体的多样化^[7]。

2.5 加强农村专业养老服务队伍建设 首先,政府应该加大对农村养老机构的资金投入,提高服务人员的工资水平,以此来吸引和留住服务人员。其次,通过院校的专业培养、在职教育、岗位培训等多种方式,为服务人员普及基本护理常识以及应对突发事件的技能,提高服务人员的职业道德和业务素质。同时,对招聘的服务人员实行职业资格认证制度,确保招聘人员的专业性,保障服务人员的质量,逐步实现养老服务专业队伍专业化、规范化。另外,还可以宣传志愿服务理念,招募社会志愿者,倡导公民意识和奉献精神,建立志愿者培训和鼓励机制^[8],更好地规范志愿者服务活动的制度化、常态化,从而为老人提供更全面、更好的养老服务。

参考文献

- [1] 姚远.对中国家庭养老弱化的文化诠释[J].人口研究,1998,22(5):48-50.
- [2] 宋凤轩,崔达.农村多元化养老服务体系构建研究:以河北省为例[J].经济论坛,2015(6):82-86.
- [3] 辜胜阻,吴华君,曹冬梅.构建科学合理养老服务体系的战略思考与建议[J].人口研究,2017,41(1):3-14.
- [4] 黄俊辉,李放,赵光.农村社会养老服务需求意愿及其影响因素分析:江苏的数据[J].中国农业大学学报(社会科学版),2015,32(2):118-126.
- [5] 祁峰,祁丙观.我国医养融合型机构养老服务的制约因素及推进思路[J].经济纵横,2017(1):52-56.
- [6] 安徽省人民政府办公厅.安徽省构建多层次养老服务体系(2018—2020年)行动计划[A].2018.
- [7] 辜胜阻,方浪,曹冬梅.发展养老服务业应对人口老龄化的战略思考[J].经济纵横,2015(9):1-7.
- [8] 穆光宗.我国机构养老发展的困境与对策[J].华中师范大学学报(人文社会科学版),2012,51(2):31-38.

(上接第227页)

参考文献

- [1] DAYNARD T B. The black layer and grain maturity in corn[J]. Crop Science, 1969, 24: 473-476.
- [2] 邵成海,宋小冬.玉米机收与人工收获的效益对比分析[J].农机使用与维修,2012(6):109.
- [3] 郭银巧,柴宗文,王克如,等.玉米收获方式及其效益分析[J].农学学报,2017,7(12):8-11.
- [4] 原亚琴.玉米生产全程机械化技术的效益分析[J].农业技术与装备,2013(1):51-52,54.
- [5] 李久文.机械化收获玉米效益分析[J].农机使用与维修,2013(4):71.
- [6] 裴志超,周继华,朗书文,等.北京市适宜机收粒春玉米品种筛选研究[J].农业科技通讯,2016(4):107-111.
- [7] 高连兴,李飞,张新伟,等.含水率对种子玉米脱粒性能的影响机理[J].

农业机械学报,2011,42(12):92-96,42.

- [8] 孟庆平,张玉权,常淑娟,等.玉米最佳收获期的主要相关性状研究初探[J].玉米科学,2007,15(S1):117-118,122.
- [9] 吴建宇,徐翠莲,任和平,等.玉米不同收获期的子粒品质研究[J].河南农业大学学报,1994,28(1):92-94.
- [10] 李义龙.不同收获期对玉米产量的影响[J].现代农业科技,2017(6):14,16.
- [11] 刘月娥,谢瑞芝,张厚宝,等.不同生态区玉米适时晚收增产效果[J].中国农业科学,2010,43(13):2811-2819.
- [12] 刘京宝,房志勇,赵霞,等.河南省夏玉米最佳收获期研究[J].河南农业科学,2011,40(6):46-48,55.
- [13] 徐德利,刘冬玲,李国权.苏北地区玉米生产存在的问题及技术创新思路[J].安徽农业科学,2016,44(5):282-283,327.
- [14] 李少昆,王克如,谢瑞芝,等.玉米子粒机械收获破碎率研究[J].作物杂志,2017(2):76-80.