可调速金银花采摘机的设计与创新研究

高　姗　董文亮　王　雷　王沁轩　李志强
甘肃畜牧工程职业技术学院　甘肃武威　733000

摘　要：随着我国经济的发展，金银花的采摘对金银花整体的治理产业都存在着一些问题，尤其是随着我国人力成本的不断上升，金银花的采摘机使其更好地解决了金银花手工采摘效益不高、市场前景广阔、社会效益的问题。从设计可调速的采摘机出发，对采摘机的设计进行了深入的研究，以促进金银花植入工程的机械化发展。金银花在清热解毒的作用下，得到了广泛的应用，在中药材、保健产品等方面得到了广泛的应用。若取摘金银花的错过了最佳的时间，不但会影响到创造金银花的经济效益，还会影响到药物的使用价值。而采用传统的手工采摘方法，不但取摘效率较低，而且在种植金银花中，手工采摘成本也会随之提高。因此，在提高金银花采摘效率、提高金银花种植经济效益等方面，对其进行可调速采摘机的设计创新具有十分重要的作用。

关键词：金银花；创新；可调速采摘机；设计

Design and Innovation research of adjustable speed Honeysuckle picking Machine

Shan Gao, Wenliang Dong, Lei Wang, Qinxuan Wang, Zhiqiang Li
Gansu Vocational And Technical College of Animal Husbandry Engineering, Wuwei 733000, Gansu, China

Abstract: With the development of China's economy, honeysuckle picking honeysuckle overall governance industry there are some problems, especially with the rising human costs in China, honeysuckle picking machine to make it better to solve the honeysuckle manual picking efficiency is not high, broad market prospects, social benefits. In order to promote the mechanization development of honeysuckle planting project, the design of picking machine with adjustable speed was studied deeply. Honeysuckle in the role of heat and detoxification, has been widely used in traditional Chinese medicine, health products and other aspects have been widely used. If the best time to pick honeysuckle is missed, it will not only affect the economic benefits of creating honeysuckle, but also affect the use value of drugs. However, the traditional method of hand-picking not only has a lower efficiency, but also increases the cost of hand-picking in planting Honeysuckle. Therefore, in improving the efficiency of honeysuckle picking, improving the economic benefits of honeysuckle planting and other aspects, the design and innovation of adjustable speed picking machine has a very important role.

Keywords: Honeysuckle; Innovation; Adjustable speed picking machine; Design

一、金银花的采摘与处理

1.金银花的采收时间

金银花宜含苞待放，花蕾由绿变白，上白下绿，上部膨大，下部呈青色，采收前尚未开放，金银花的花苞应是金银花。即花期至二白期，芽头淡绿色，渐次转白，长3~5cm时为最佳采收期。上午9点左右采摘的花蕾，以采收的具体时间为佳。必须在适当的时候进行采收，否则下午4~5点花苞的开放会对质量造成影响；但也不能过早采摘，不然芽头嫩嫩的，绿油油的，产量不高，品质也不好。

2.金银花的采收方法

课题项目：
甘肃畜牧工程职业技术学院2022年院列科研项目
项目名称：金银花采摘机的设计
编号：WWXY2022-07
武威市科学技术局2021年度市列科技计划项目
项目名称：金银花采摘机关键部件的优化设计与应用
项目编号：WW2101010

金银花花期间集中，花期间10~15天（即孕蕾到开花凋谢的时间）。不能在采摘的时候，防止对下茬花卉的产量造成一定的影响。要实现“轻采，轻握，轻放”，分别以成熟程度上成熟到不同的花朵，盛开[3]。

二白期和大白期（即花蕾白色，长4~6cm时）的花放在一起，另外放一朵开始的花（即刚开放的白花，花瓣已经变黄的花，还有逐渐凋谢的棕黄色花，没有来得及采摘）。盛花用具一定要透气，一般不能用不透气的布袋、塑料袋，使用干净的竹筐、竹篮。

3.金银花的采收次数

提高产量和质量，关键是适当的时候进行。总后第2年就取花，1年仅接受1茬或2茬花，在管理粗放或海拔较高、温度低的情况下，条件好、管理精细、长期平热水肥高、一年可收3茬等。采摘期一直到10月，通常在4月中旬到5月中旬为头茬花的集中采摘期，然后每隔30~40天采收一次。

4.金银花的晾干方法

在苇席或清扫过的场地上，用手均匀地撒上当天采回的鲜花，晾晒。花七八成干前不宜翻动，晒两天至八九成干时即可收起，此时的花蕾虽然表面干燥，但花心还没有完全干透，此时的花蕾表面干燥。在3~5天后，将0.5~1天的时间重新摊开晾晒，装进干净无毒的塑料袋，并将袋口扎紧即可。要妥善保管好待销物品，不能乱堆乱放[4]。

5.金银花的烘干方法

先用35℃烘烤5小时杀青，再升温至40℃烘烤5~10小时，再在45~50℃的条件下保持炉温烘烤10小时，最后升温至55~60℃，使花卉快速干透。烤的时候翻来覆去，中途停不下来。用手抓一下，感觉干了就可以出来了，用干净无毒的塑料袋装好，等花的温度降到常温的时候扎紧袋口，把要销售的好好保存起来[5]。

二、金银花的功效与作用

金银花性甘性寒，芳香疏泄，善散肺经热邪，透热达表，在初期温病时可以应用到外感风或身热咽痛、口渴等症的治疗。

1.解毒止痢

金银花能清热解毒，凉血止痢，可治热毒痢疾，下痢脓血，单用浓汤煎汤喝，效果很好。

2.抗菌作用

金银花具有广泛的抗菌功能，它能有效地抑制致病菌如金黄色球菌、痢疾杆菌等，并能有效地抑制各种病源微生物，如钩端螺旋体，流行性感冒病毒，致病霉菌等。

3.提升免疫力

金银花对白血球有促进吞噬的作用，有强化免疫的功效。金银花所含的绿原酸生物活性，进入体内后能促进机体代谢，对人体机能起到调节作用，对提高机体免疫力有一定帮助[6]。

4.降血脂

金银花所含的有效成分可以与降低血浆胆固醇含量的胆固醇结合在一起，可以降低胆固醇在肠内的吸收。金银花泡茶喝，可以帮助人体及时清理血液中的脂肪和有害物质，使血管血流量增加，对心梗等有心脑血管危险的疾病起到有效预防作用[7]。

5.抗炎作用

金银花中的活性物质消炎解热效应显著，对各种炎症、肿痛现象有很好的促进肾上腺皮质激素释放。

6.金银花的禁忌

（1）金银花具有祛风热、清血毒等功效，主要表现为身热、出疹、出斑、热毒疮痈、咽喉肿痛等各种热性病症。金银花虽然是一种消炎药物，但它的作用会削弱体质的虚损，只在人体有火，在伤风咳嗽时使用，不易持久服[8]。

（2）金银花性味寒凉，金银花的副作用会影响脾胃的运化，一般在夏季用这种药比较适宜，在夏季服用。

（3）脾胃虚弱者不能经常服用。由于会使体质虚损，仅在体内有火，感冒咳嗽时服用，不主张长期服用，所以不能经常食用。金银花性味寒凉，对脾胃运化会有影响，一般在夏季用这种药比较适宜。

（4）脾胃虚弱的人无法正常使用。

（5）无法吃吃，因为它会造成体质虚损，只于体内生火，感冒咳嗽时，不易主张久服。

（6）金银花性味寒凉，对脾胃运化有一定的影响，暑天通常使用这种药比较适宜。

三、行业现状与背景

人工采摘金银花，需要经过认花——抓花——传袋——出袋等流程。因为人有复杂的神经控制系统，抓花的力度可以根据花的直径自由控制，所以人采摘的质量是机器所不能比拟的，但是人从认花——抓花——传送到袋中，这个过程是可以用机器代替的，是可以批量操作的，效率比人要高，所以金银花采摘机就从这个过程中重点发展起来[9]。

四、金银花采摘现状分析

这一阶段的金银花采摘，多数地区还是采取人工采摘的方式，具体的采摘流程是：识别成熟后的金银花→

摘花→盛放器皿中的金银花→将金银花取出即可。人力采摘方式优缺点并存，优点体现在人力采摘可以保证其采摘质量，缺点是人力采摘费时费力，不仅采摘效率相对较低，而且种植金银花的成本也会增加，因此，在人力采摘方式上，人力采摘方式为了进一步提高金银花的采摘效率，降低金银花的种植成本，为了用机器设备替代金银花采摘过程中的人力投入，需要重视可调速采摘机的研发工作[10]。

可调速采摘机设计是针对包括充电器、开关、花箱、输送管、电缆、抓头、电池、调速器、风扇、电机、筛花网板等在内的可调速采摘机的设计而设计的设备。对不同部位的具体作用进行分析，具体包括：（1）充电器。可调速采摘机电池主要的充电方法。（2）蓄电池。起到为设备主要动力源提供可调速采摘机电能的功能。（3）开关方面。主要功能是对设备进行启停控制。（4）调节器。主要作用是根据金银花种植密度和品质的差异，对设备电机进行调速，进行合理调速。（5）花箱摆放花箱。金银花临时储存容器在设备作业时使用。（6）寄递管道。金银花主要运输通道从吸头到花箱。（7）电气机械类。电力供给设备与刚性电缆连接。（8）吸引头。主要摘金银花。

图1　可调速金银花采摘机外貌

吸头主要成分包括橡胶转轴，齿轮，轴承，花箱，筛花板等，是采摘机设备中的重要组成部分。对吸头各成分的运作原理进行分析，具体如下：（1）橡胶转轴。吸头上装置有6根橡胶转轴，以不锈钢材质为主。将转轴固定在橡胶模具中，做成一个圆形的转轴，这个转轴和人的形状差不多。（2）轴承承载能力。主要功能是方便主要安装位置在轴两端的橡胶转轴转动。（3）齿轮档位。齿轮安装位置是驱动橡胶轮转动的主要作用——转轴。（4）花箱。主要功能是暂时存放金银花。（5）花板过筛。筛花板的作用主要是将花和叶分开，以多格组成的左右移动的运行方式进行。

分析可调速采摘机的运行原理，具体体现为：利用充电器为设备充电→电池为采摘机运行提供电能→电动机为采摘机运行提供动能→根据实际金银花密度和质量调节调速器→动力传递到转动主轴→齿轮啮合转动→3组吸轴进行相对旋转→金银花连同叶子一起送到筛花板→筛花板左右移动运行进行花叶分离→分离出来的金银花送到花盒→通过风扇旋转形成负压→利用输送管将花送到背箱→金银花取出→将金银花放入网箱→将金银花放入

五、可调速采摘机创新分析

这个装置操作原理比较简单，因此比较方便对设备进行维护和保养。但在采摘金银花的过程中，要想在人工采摘时利用设备实现品质，难度还是比较大的。合理地调整橡胶转轴直径，转轴与筛花板间距，转轴间隙，筛花板运动距离，橡胶型号，电机转速等参数，实现可调速取代机的目的。采用人力采摘技术代替采摘技术。与其他类型的采收设备相比，采收品质和效益均为可圈可点。但是，目前仍然处在原型机开发阶段，由于开发应用可调节采摘机作为目的，所以很多塑料设备都涉及到了采摘机上，而一些部件的应用可以进行一定的创新，把取摘机的部分部件替换成其它高性能的部件。因此，要加快可调速采摘机的设计与开发，必须在确保采摘机质量的前提下，将效率提高到人力采摘机的3~5倍，在外观、效率、品质等方面都有很大的提高空间，必须加大对可调速采摘机的设计和开发。

六、项目推广前景

这款变速金银花采摘机虽然在样机试制中，但已经基本替代手工采摘的金银花。效率相当人力达到2~3倍时，在遂平金银花基地已经开始试用了。部分零部件因投入较大的塑料模具费用以及利用现有物品改造等原因，目前还不能批量生产。比如，一年2000台的批量生产，每台估价在1500元左右。比如，按当地每天人均工资60元计算，一天就可以节省120元，15天左右就可以收回成本，这主要是为了解决用工紧张的问题。

七、创新点、效果归纳

通过多次调节橡胶转轴直径、橡胶型号、筛花板与转轴间距、电机转速、转轴间隙、筛花板运动距离等零件的关系，使其工作原理不复杂，但其原理是取代人造银花，其效率和质量都要比其它采摘机高，因此必须实现人造采摘质量难度。目前机械技术是原型机开发，由于塑胶模具投入大，一些部件采用现制品改造，外观、品质和效能还有一定的提高空间，力求透过不断改良及改良，使得

效能达到3~5人的同倍率，达到人手的采摘品质。

八、结束语

金银花的采摘对于金银花整个种植行业来说都是一个难题，尤其是在人力成本不断上涨的今天，该变速金银花采摘机更好的解决了金银花手工采摘效率不高的问题，该设备目前还处于试制样机阶段，由于塑料模具投入较大，使用现有物品对部分零部件进行改造，所以还没有批量生产。随着研发投入的增加，外观、质量、效益等方面都会在听取种植人员试用意见后进行改进和提高。该产品定型批产后，成本下降，市场前景广阔，社会效益广，将用于金银花采摘全行业。总之，尽管现阶段金银花的采摘质量能够得到人力采摘方式的应用保障，但其采摘效率太低，而影响种植户经济增收的人力采摘成本又比较大。对此，需要加大可调速采摘机的开发力度，重视采摘机的不断改进和提高，才能使金银花的采摘质量和效益得到明显提高。

参考文献：

[1]黄文静，熊乐文，张龙霏，张芳，韩翔宇，张永清，张利，杨寒冰.不同种质金银花发育过程中黄酮类成分含量变化规律研究[J].中草药，2022，53（10）：3156-3164.

[2]代熙，郭然，黄厚钰，耿泽宇，袁皓，翟玉生，郝恩普，李卫东.基于HPLC多成分定量结合外观性状的金银花质量评价与等级标准的制定[J/OL].中国现代中药：1-13[2022-05-24].

[3]蒲俊杰，刘谦，李佳，刘振华，张永清，贺吉香，蒲高斌.金银花不同发育时期挥发性成分的HS-SPME-GC-MS分析[J].中草药，2022，53（09）：2818-2824.

[4]张涛，张晓芳，于国英.可调速金银花采摘机的设计与创新研究[J].湖北农机化，2020（13）：116-117.

[5]谢媛媛，何升华，吴阿娉.乐活采摘游探秘古树林大川镇金银花采摘一日游[J].湖北画报（湖北旅游），2019（05）：69.

[6]石绍俊，李丽.电磁带动硅胶管金银花采摘器的研制[J].农业科技通讯，2018（06）：258-260.

[7]潘春华.金银花的栽植管理与采摘加工[J].农技服务，2017，34（10）：89.

[8]王利平.金银花采摘加工有讲究[J].农村实用技术，2016（05）：50.

[9]池现荣.可调速金银花采摘机的设计分析与创新[J].河北农机，2016（02）：22.

[10]郭新苗，郭庆梅，周凤琴.不同采摘期金银花中氨基酸含量的PITC柱前衍生HPLC法测定[J].时珍国医国药，2014，25（10）：2501-2504.