

影响水稻种子发芽的主要因素及控制途径

周军, 周建明 (苏州市种子管理站, 江苏苏州 215011)

摘要 从水稻种子收获、加工、贮藏阶段及水稻种子浸种和催芽阶段分析苏州市当前水稻种子发芽质量现状;就水稻种子生产、加工过程中的收获、烘干、贮藏和浸种等方面开展一系列试验,明确其对水稻种子发芽的影响程度,找出克服或改进操作方法的途径;在此基础上,结合实际管理,提出水稻种子发芽质量的控制途径,包括严格按照有关技术规程和标准进行生产、加工和使用,完善检验仪器设备、加强种子检验力度、健全水稻种子质量全程监控机制,积极开展技术研究,完善技术指导服务体系。

关键词 水稻种子;发芽质量;影响因素;控制途径

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)12-03520-04

种子是农业生产的重要基础资料,种子质量的好坏直接影响农业生产的安全,因此,对种子质量的跟踪监管,一直是种子政府管理部门和企业的重点工作。“种子质量”一般包含“外在质量”和“内在质量”。种子的“外在质量”是指种子的外观表现,主要有形态、色泽、饱满度等等;种子的“内在质量”是种子使用价值的体现,如发芽、水分、净度等。

水稻种子的发芽受其遗传和外部环境的综合影响,对其控制比较困难,目前仍然是以前期预防和后期检测为主^[1-8]。为此,笔者根据苏州市水稻种子生产、加工的实际情况,和苏州市种子管理站多年对水稻种子质量(尤其是发芽)的检测和试验的结果,综合分析了苏州市水稻种子发芽的状况,并对主要影响因素进行试验分析,在此基础上提出了相应的控制途径。

1 当前水稻种子发芽质量现状

1.1 种子收获、加工、贮藏阶段 水稻种子收获、加工和贮藏是种子生产、加工的基础环节,但也是影响种子质量的重要因素,直接关系到种子储备的质量和数量。随着各种技术和手段的进步,水稻种子质量有了明显的提升,但是气候环境和生产、加工环节还是会对种子的发芽产生影响。在水稻种子实际生产、加工过程中,通过检测,每年仍有几十万公斤的种子发芽不合格。

1.2 种子浸种、催芽等使用阶段 浸种、催芽和播种是水稻生产的种子使用环节,操作是否正确直接影响水稻以后的生产。在实际使用过程中,导致水稻种子不能正常发芽的主要环节有:①浸种处理不当。目前,在浸种时为了预防土(种)传病害等,常使用浸种药剂一起浸种,如浸种灵、使百克、浸丰、恶线清等。在浸种时,农户对不同浸种药剂的浓度配置和浸种的数量常常搞不清楚,而出现药剂浓度过高,或浸种时间过长、温度过高等,进而产生药害,导致水稻种子不能正常出芽,出现烂种、烧芽等问题。②催芽方法不当。目前,仍有部分农户在催芽时使用传统的方法,即采用高温、高湿催芽。同时,有的农户在催芽2~3 d后,发现出芽数少时,就采取淋浇热水,或放置太阳下晒等,人为提高种子的温度和湿度,也容易出现烧芽问题,尤其是杂交粳稻种子,更容易受到

伤害。③播种管理不当。在生产中,有些农户反映种子催芽正常,但到秧田中就不出苗了。经实地勘察发现,大部分是由于播种后管理不当等造成,如秧田畦面过干、长时间浸水等。

2 水稻种子发芽的影响因素分析

经过长期的观察、分析,逐渐掌握了水稻种子发芽的关键环节以及主要影响因素。为了进一步明确这些因素对水稻种子发芽的具体影响,就水稻种子生产、加工过程中的收获、烘干、贮藏和浸种等开展了一系列的试验。经过试验分析,进一步明确这些因素对水稻种子发芽的影响程度,找到了克服或改进操作方法的途径。

2.1 收获时间对水稻种子发芽的影响 种子成熟度与种子活力密切相关,过早或过晚收获种子,其种子活力都会大幅度降低。过早收获种子,种子发芽率降低;种子收获过晚,一方面,种子暴露田间时间过长,造成种子自然老化加速,种子活力下降,另一方面,在后期常常遇上高温、多雨的天气,容易使植株发生倒伏、种子霉变等。因此,在最合适的时期收获种子,既有利于保持最佳的种子活力,又可以提高种子发芽率。

以杂交粳稻常优1号和常优3号种子为材料,研究了抽穗后不同时间收获的种子发芽势、发芽率和种子活力变化(图1、2)。结果表明:抽穗后不同时期收获对杂交粳稻种子发芽和活力有显著的影响,其中常优1号抽穗后40 d左右收获的种子发芽势、发芽率和种子活力表现稳定;常优3号抽穗后40和45 d收获的种子表现较稳定,尤其是抽穗后45 d收获的种子。经过观察初步发现,水稻种子的成熟外界影响因素主要有温度、光照和生育期,其中尤其以温度和生育期影响最为显著,且在不同的年份间表现比较稳定,因此在生产上可以根据不同品种的抽穗至成熟的时间,预测水稻种子收获时间。

2.2 烘干对水稻种子发芽的影响 近年来,各种极端气候增多,给农作物种子的正常收获带来了极大困难,也给种子质量带来了隐患。在种子加工过程中,最关键、最易发生问题的环节就是烘干。烘干对水稻种子发芽的影响主要在收获至烘干的间隔和烘干处理这两个方面。通过将收获的水稻种子存放不同的时间后再烘干,分析其对种子发芽的影响;同时分析发芽势与发芽率的关系,分析了在恶劣气候条

基金项目 苏州市科技局科技基础设施建设计划项目(SZP20131)。

作者简介 周军(1968-),男,江苏苏州人,助理农艺师,从事黄教灾备荒种子储备工作。

收稿日期 2014-04-14

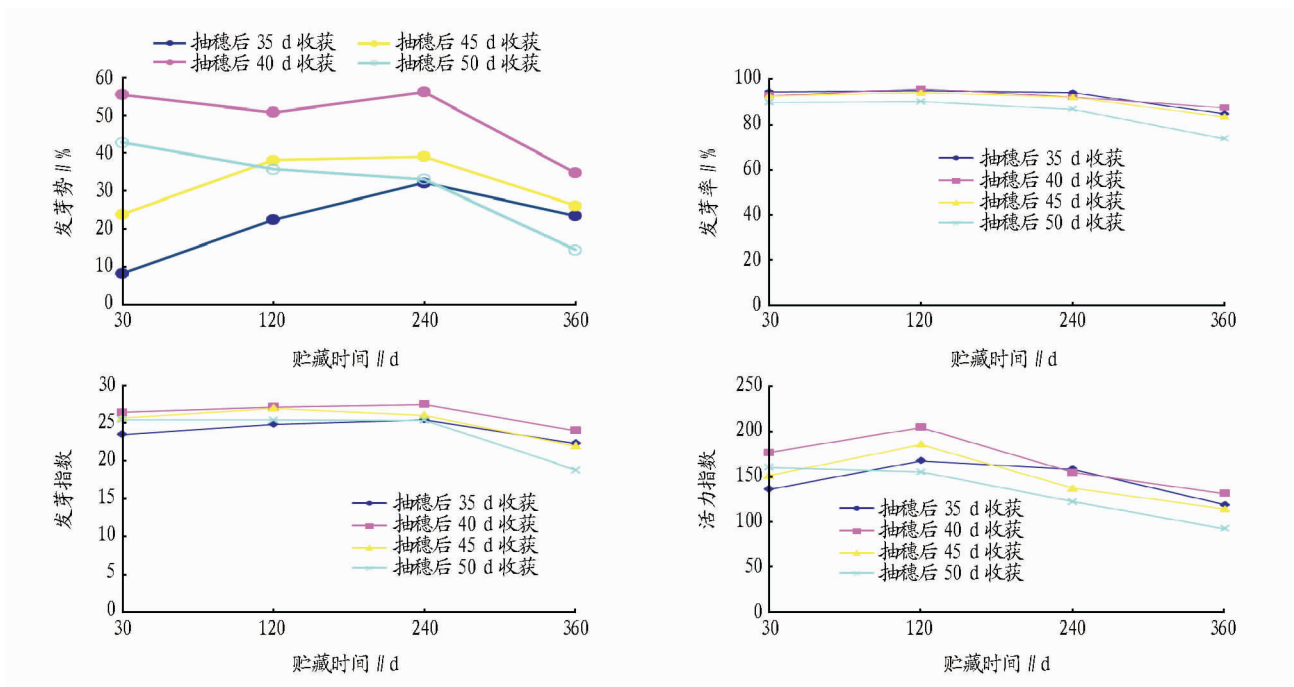


图1 常优1号不同时间收获的发芽表现

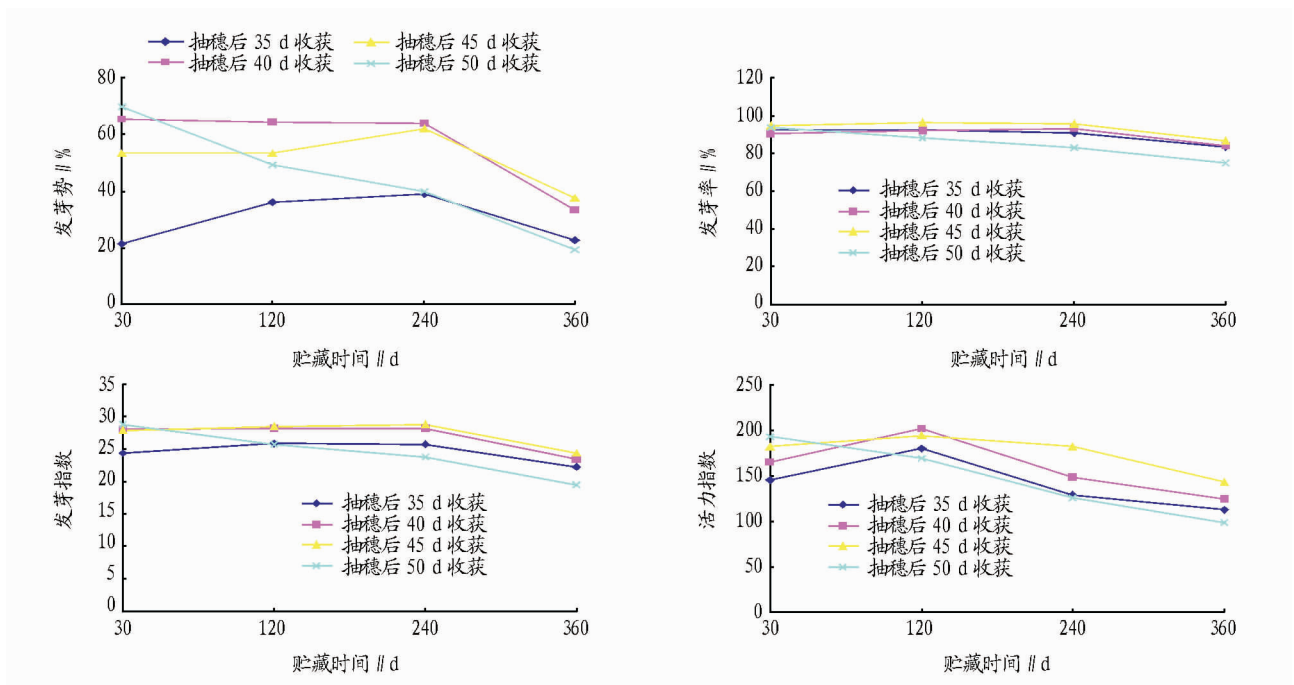


图2 常优3号不同时间收获的发芽表现

件下所收获种子因烘干处理不能及时对种子发芽的影响。

在试验中,以常优5号、常农粳5号、南粳46和嘉33为材料,分别记为A1、A2、A3、A4,在水稻种子收获后密封存放,采取立即烘干及6、12、18和24h后进行烘干处理,分别记为H1、H2、H3、H4、H5。烘干后每90d进行一次发芽试验,在第2年5月底,进行田间出苗试验,结果见表1。表1表明,24h内烘干处理对活力较高的种子影响不明显,如常优5号、常农粳5号,对种子活力低的种子发芽有一定的影响,一般控制在12h内烘干为宜。

从田间出苗的试验看,6h左右烘干的种子出苗率高于

其他处理,12~24h烘干的种子田间出苗率明显较低。这就要求,在水稻种子收获后要及时烘干,这样既可以有效保证水稻种子的发芽率,也能提高水稻种子的耐贮藏能力。

2.3 贮藏对水稻种子发芽的影响 水稻种子的活力是有时间限制的,当种子贮藏时间过长时,种子发生劣变,活力下降,发芽能力下降。曾对常优1号、常优3号种子不同贮藏时间的发芽进行试验,结果显示,在种子贮藏240d内发芽率基本稳定,但贮藏到360d时种子发芽率开始下降。从种子活力指数看,种子贮藏240d后活力开始下降,贮藏到360d后,下降达极显著水平(图1、2)。所以,在实际生产中,提倡

当季种子当季用,如有需要贮藏超过360 d的,最好采用低温低湿进行贮藏,并随时检查种子的发芽情况。

表1 烘干操作对粳稻种子发芽势和发芽率的影响 %

品种	处理	贮藏不同时间发芽势			贮藏不同时间发芽率			成苗率
		30 d	120 d	210 d	30 d	120 d	210 d	
A1	H1	92	92	92	95	95	95	65
	H2	89	90	95	94	93	97	80
	H3	88	89	94	92	93	93	68
	H4	91	88	93	93	92	96	66
	H5	84	88	92	89	93	94	68
A2	H1	68	82	86	85	89	88	55
	H2	59	80	82	84	86	88	61
	H3	61	83	85	85	88	88	56
	H4	64	72	75	77	81	78	59
	H5	61	78	81	78	88	85	54
A3	H1	91	93	90	94	95	91	70
	H2	86	89	89	89	93	90	78
	H3	88	88	87	90	90	90	69
	H4	86	88	90	88	92	90	67
	H5	88	86	86	90	86	89	64
A4	H1	70	78	83	92	88	87	72
	H2	71	83	86	90	90	89	73
	H3	62	83	91	91	90	94	71
	H4	69	82	83	87	87	88	57
	H5	66	80	84	85	85	86	65

表2 不同浸种药剂、不同浓度浸种不同时间后的发芽率 %

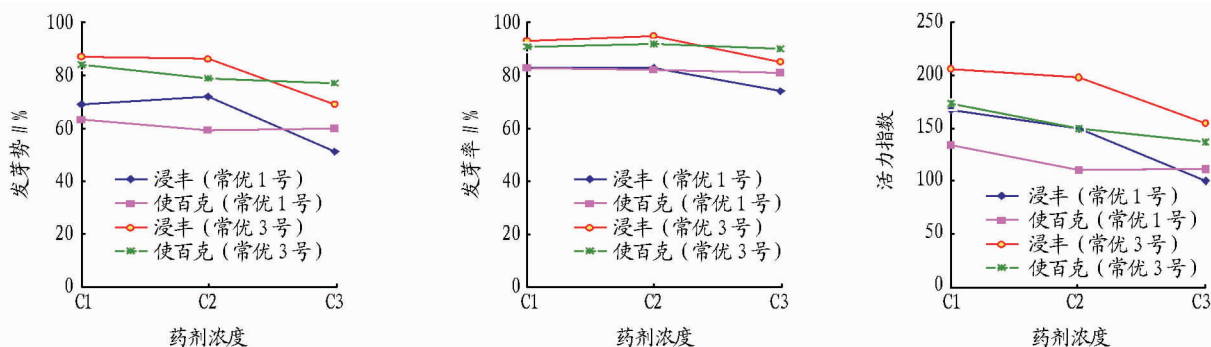
药剂浓度	处理	浸丰			使百克			浸种灵		
		48 h	60 h	72 h	48 h	60 h	72 h	48 h	60 h	72 h
低	常温保湿	88.7	89.3	86.3	95.7	89.0	82.7	92.7	90.7	88.3
	高温高湿	93.0	90.3	84.0	90.0	81.3	74.0	93.3	84.3	89.7
高	常温保湿	69.3	69.3	66.7	93.0	88.3	85.3	78.0	70.3	68.3
	高温高湿	77.0	68.3	62.3	93.7	89.3	83.0	82.7	79.0	60.7

表明,浸丰浓度增加至2倍以内对种子萌发、生长无显著影响,但增加至4倍时,种子发芽受到抑制;使百克浓度在4倍以内时,对种子的发芽影响不显著,但对种子生长有明显的抑制作用,浓度越高抑制现象越显著。同时发现,不同的品

2.4 药剂浸种对水稻种子发芽的影响 在水稻播种前进行药剂浸种催芽是一项事半功倍、经济有效的方法,能有效地防治水稻恶苗病、干尖线虫病等细菌、真菌以及线虫病害,被广泛地应用于水稻生产中。但在实际应用过程中常常出现发芽不正常的现象,而考虑它对种子发芽的安全性问题。针对浸种药剂处理不当、常产生药害的问题,利用苏州地区杂交粳稻主推组合为研究对象,分析浸种药剂种类、浓度及浸种时间等对种子发芽的影响,明确不同浸种药剂对种子的安全性。表2是用不同浓度浸丰、使百克和浸种灵浸种常优1号种子不同时间得出的发芽情况,结果显示,使百克药剂对种子的影响最小,种子发芽率达到了国家标准;浸种灵药剂对种子的发芽有一定的影响;浸丰药剂对种子的影响最大,技术要求较高,很容易产生药害。

为了进一步了解不同浸种药剂对水稻种子活力的影响情况,以杂交粳稻常优1号、常优3号为材料,利用不同稀释浓度的浸丰和使百克浸种药剂处理水稻种子,研究了处理后的水稻种子发芽势、发芽率、活力指数的变化(图3)。结果

种(组合)由于各自的遗传特性不同,其种子活力可能有所差异,因此在选用浸种药剂时,一定要谨慎,技术人员一定要事先对预选的浸种药剂进行试验,证实有效、可行后,方可推广。



注: C1 浓度为按照出厂标准浓度稀释浓度, C2、C3 浓度为浓缩1倍(用水量减少1/2)4倍(用水量成分1/4)浓度。

图3 不同浸种药剂和浓度处理种子的发芽势、发芽率和活力指数

2.5 催芽方法对水稻种子发芽的影响 水稻种子的催芽方法常用的有两种,分别为高温高湿法和常温保湿法。过去农户一直使用高温高湿法进行催芽。随着新型品种的更新,高温高湿法浸种虽然有出芽快、出芽整齐的好处,但对其技术要求也非常高,一旦处置不当就会发生烧芽、烂种等问题,尤其是杂交粳稻种子对温度和湿度的要求更加严格。为此,提倡常温保湿法催芽。

为了分析高温高湿法和常温保湿法催芽的差异,对常优

1号种子进行了催芽试验(表2),结果显示,高温高湿法可以加速种子萌发的速度,在催芽3 d后,高温高湿处理下的种子萌发速度高出常温保湿处理的10%左右。但常温保湿处理和高温高湿处理对种子发芽活力的影响不明显,两种处理下的发芽率基本相同。

3 水稻种子发芽质量控制途径

经过一系列的试验研究,结合实际管理,认为水稻种子的活力主要受其亲本影响,因此,在选育过程中注意活力表

现、选择活力高的亲本是提高水稻种子活力的根本途径。在水稻种子生产和种子加工、贮藏和使用过程中,气候和人为操作对种子发芽也有重要的影响。严格按照各种生产、操作规程进行杂交粳稻种子的制种和加工,也是保障种子活力的重要途径,在生产实践上也有更实际的意义,注意如下几个控制途径。

3.1 严格按照有关技术规程和标准进行生产、加工和使用 种子的遗传背景复杂,影响因素多样,政府对种子的生产、加工和使用非常重视。在水稻种子生产上,我国有《水稻原种生产技术规程》、《禾谷类种子质量标准》等,还有许多相关的地方标准,如《杂粳组合常优2号制种技术操作规程》、《早熟晚粳不育系武运粳7号A繁种生产技术操作规程》等一些列水稻种子生产技术操作规程。在生产中,应该根据不同的品种(组合)采用相应的操作技术规程,没有规程的应到当地的农业技术推广部门咨询。只有严格按照有关技术规程和质量标准进行,方能保证水稻种子质量。

根据开展的一系列试验的研究结果显示,每个水稻品种的成熟时间是相对稳定的,虽然同时还受温度和光照的影响,在实际生产过程中,应认真观察不同水稻种子的成熟时间,以确定合适的收获时间;收获的种子要及时烘干,且烘干时一定要加温的操作,因为机械烘干对种子的影响非常大;在常温下,粳稻种子的贮藏时间不要过长,且随时检测种子的发芽情况;在浸种催芽时,一定要注意浸种药剂浓度及浸种时间的差别,目前苏州市水稻的催芽操作提倡常温保湿法。

3.2 完善检验仪器设备,加强种子检验力度,健全水稻种子质量全程监控机制 由于水稻种子发芽影响因素的复杂性和难控性,种子质量检验是剔除不合格种子、保障种子质量的重要途径。经过不断宣传、指导,苏州市种子管理部门和持证种子企业的质量管理水平有了显著提升。在硬件建设上,对照国家种子质量检验规程和相关法规的要求,种子管理部门和种子企业对检验室检测仪器设备进行配置和完善;在软件建设上,种子企业积极配合管理部门做好生产、检验、

加工和储藏等4类技术人员的培训考核和业务管理工作,各地种子管理部门都有持证的种子检验员。通过市、县种子管理部门的跟踪检查、指导,苏州市主要农作种子生产、经营企业逐步认识到档案建设的重要性,能够按照相关规定及时建立种子生产、检验、经营等档案。

3.3 积极开展技术研究,完善技术指导服务体系 试验研究是技术改进和更新的基础,经过努力,逐步形成了“新品种、新技术”相配合的推广方式,即在新品种(组合)试验示范期间,便开始分析其品种和种子的特性,关注种子质量的检测表现,并开展试验研究,努力做到在该新品种(组合)进行大面积推广时,同时形成配套的种子生产、加工和使用的技术操作流程。

在实际生产中,技术指导服务也是保障水稻新品种推广和规范生产经营的重要手段。在实际工作中:①定期开展相关知识和技术的培训等活动,重点加强对种子生产经营企业、种子管理部门、乡镇种子技术人员等业务技术宣传、指导;②通过新品种示范展示平台,采用“新品种、新技术”想结合进行,使农户能直观地看到新技术和新品种相结合的作用,从而不断扩大影响,迅速推广配套的新技术。

参考文献

- [1] 包清彬. 储藏条件对水稻种子发芽活性影响的研究[J]. 粮食储藏, 1997, 26(4): 30-34.
- [2] 严见方, 张移峰. 浸种方法对杂交水稻种子发芽率的影响[J]. 种子科技, 2000, 18(6): 341-342.
- [3] 王熹, 陶龙兴, 黄效林, 等. 外源 ABA 抑制水稻种子发芽的生理机制[J]. 作物学报, 2004, 30(12): 1250-1253.
- [4] 谭彦邦, 姜维明. 青霉素对水稻老化种子发芽的影响[J]. 植物生理学通讯, 1997, 33(6): 426-428.
- [5] 赵玉锦, 王台. 水稻种子萌发过程中 α -淀粉酶与萌发速率关系的分析[J]. 植物学通报, 2001, 18(2): 226-230.
- [6] 欧立军, 邓力喜, 陈良碧. 不同浸种方法对水稻种子发芽率的影响[J]. 种子, 2008, 26(12): 8-10.
- [7] 向华, 饶力群. 水杨酸对水稻种子萌发及其生理生化影响[J]. 湖南农业大学学报: 自然科学版, 2003, 29(1): 12-14.
- [8] 王玉龙, 刘荣宝, 夏斯飞, 等. 浸种温度和时间对水稻种子发芽的影响[J]. 中国稻米, 2007(6): 31-33.

影响因子

影响因子是指该刊前2年发表论文在统计当年被引用的总次数占该刊前2年发表论文总数的比例。是用论文的平均被引率反映期刊近期在科学发展和文献交流中所起作用的指标,可测度当年期刊的学术影响力,是衡量一个学术刊物地位的主要因素。计算公式为:

$$\text{影响因子} = \frac{\text{该刊前2年发表论文在统计当年被引用的总次数}}{\text{该刊前2年发表论文总数}}$$

影响因子越大,表明该刊所载论文被引用次数越多,从而说明该刊所载论文的影响力较大,通常水平较高,因而该刊的质量自然也高。但是由于领域(学科)自身的特点以及发展规律和发展阶段等差别,不同研究领域的文章被引频次是不同的,如生物医学的文章被引频次较高,而物理学的比较低,所以不同领域的期刊的影响因子缺乏可比性。

目前国际上均采用2年跨度计算影响因子,但由于我国不同学科、不同类型的学术期刊的被引高峰期存在明显差异,如把时间跨度一律定为2年,将使部分期刊处于不平等的竞争地位,不能反映某些期刊的真实学术水平,故也有专家学者提出采用5年跨度,计算5年影响因子,以作为2年影响因子的参照。5年影响因子计算公式为:

$$\text{5年影响因子} = \frac{\text{该刊前5年发表论文在统计当年被引用的总次数}}{\text{该刊前5年发表论文总数}}$$