



赵丽娟,宋维富,车京玉,等. 2008-2018 年东北春麦区小麦生产与育种概况[J]. 黑龙江农业科学,2019(5):146-150,151.

2008-2018 年东北春麦区小麦生产与育种概况

赵丽娟¹,宋维富¹,车京玉²,杨雪峰¹,宋庆杰¹,张春利¹,辛文利¹,肖志敏¹

(1. 黑龙江省农业科学院 作物资源研究所,黑龙江 哈尔滨 150086;2. 黑龙江省农业科学院 克山分院,黑龙江 齐齐哈尔 161000)

摘要:东北春麦区是我国优质强筋和超强筋小麦的重要生产基地,具有发展优质强筋“硬红春”面包麦生产的自然资源优势和规模化生产优势。该区小麦生产对于我国产业结构调整、农业供给侧改革具有重要意义。为详细介绍近 10 年东北春麦区小麦生产和育种情况,本文对 2008-2018 年东北春麦区小麦生产情况、主栽品种特性、小麦育种现状进行了总结。并进一步对该区未来的育种策略进行了探讨和建议,以期推动该区强筋小麦产业发展。

关键词:小麦;东北春麦区;强筋小麦;小麦生产;小麦育种

东北春麦区是我国高纬度麦产区,地理和生态条件均与加拿大麦产区相近,本麦产区光照时间长,昼夜温差大,土壤肥沃,有利于籽粒蛋白质的积累。且该区大型现代化国营农场和大型现代化家庭农场较多,机械化程度高,适宜规模化生产。具有发展优质强筋硬红春面包麦生产的自然资源优势和规模化生产优势,是我国优质强筋和超强筋小麦的重要生产基地。近些年,随着国家政策及市场因素影响,该区小麦生产和育种情况也发生变化,本文总结分析了 2008-2018 年东北春麦区小麦生产情况及制约因素;对该麦产区近 10 年主栽品种特点、类型、应用情况及小麦育种状况进行了阐述,并进一步对该区未来的育种策略进行了探讨和建议,以期推动该区强筋小麦产业发展。

1 东北春麦区小麦生产情况、制约因素、对中国小麦生产的贡献

东北春麦区主要包括黑龙江省、吉林、辽宁全境及内蒙东四盟地区^[1-2]。近 10 年来,东北春小麦生产主要集中在黑龙江省北部与内蒙古呼伦贝尔地区,该区地处大兴安岭沿麓,为强筋小麦优势产业带。属典型“雨养农业”旱作区,小麦生育期间降雨量常年在 300~400 mm。耕作制度为“一

年一熟”制,前茬多为大豆、油菜、玉米及休闲夏翻地等。主要以生产强筋小麦为主,年均种植面积 66.67 万~80.00 万 hm^2 ,占东北小麦播种面积 90% 以上。小麦年均单产水平在 3 900~4 200 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,总产一般在 300 万 t 左右。

当前制约东北地区小麦生产的因素主要是由于该区小麦始终没有粮食补贴和最低保护价收购等政策扶持,生产效益一直较享受上述政策的玉米、水稻、大豆等同期主要粮食作物偏低,导致种植面积过小,严重制约了该区强筋小麦产业发展。其次,东北春麦区多数企业规模相对较小,产品附加值较低,原粮收购中优质优价未能很好体现,导致小麦品种品质类型不够统一、配套栽培技术到位率不高,适宜生产优质强筋小麦的各种比较优势尚未充分发挥。第三,东北春麦区受各种不利生态条件及病害胁迫较大,十年九春旱、生育后期多雨、赤霉病多发等不利条件,严重威胁到当地小麦产量和质量安全。

近 10 年来,全国小麦年总产一般在 1.2 亿~1.3 亿 $\text{t}^{[3]}$,总体维持供需平衡状态,近 5 年略有盈余。东北春小麦约占全国小麦产量 2.0%~2.5%,对全国总产贡献作用不是十分明显。但随着人民生活水平的提高,强筋小麦需求量增大,国内市场呈供不应求状态,2012-2016 年平均进口美国、加拿大和澳大利亚等地的强筋小麦 373.2 万 t,以满足国内强筋小麦市场需求^[4]。因此,东北地区小麦生产在解决我国小麦品质结构失衡以及强筋小麦供给不足等方面发挥了较大的调节平衡作用。

收稿日期:2019-02-22

基金项目:科技部国家重点研发计划(2017YFD0101000);农业部国家现代农业产业技术体系建设专项(CARS-3-1-7);科技部国家重点研发计划(2016YFD0100102)。

第一作者简介:赵丽娟(1974-),女,博士,副研究员,从事作物种质资源及遗传育种。E-mail: zlj-110@163.com。

通讯作者:宋维富(1982-),男,博士,副研究员,从事小麦品质遗传育种研究。E-mail: songweifull121@126.com。

2 东北春麦区主栽品种特点、类型及应用情况

东北地区小麦品种为春性品种,出苗至成熟天数一般在 80~95 d。光反应多为较敏感类型,根系比较发达,苗期抗旱性及后期耐湿性较强。株高一般在 80~100 cm,茎秆较细,纤维化程度高,弹性强,抗倒伏。穗下茎较长,基部节间较短硬。穗纺锤型,码较稀,红粒,长椭圆形,角质率高^[1]。

目前品种按生态类型划分,主要以旱肥类型和抗旱类型为主,少数品种为水肥类型。按品质类型划分主要为强筋、中强筋和中筋类型^[2]。

2008-2018 年,东北春麦区主要育种单位共选育推广各类型小麦新品种 57 个(表 1)。其中,强筋品种 24 个;中强筋品种 5 个;中筋品种 28 个。年推广面积 0.67 万 hm² 以上的代表性品种有龙麦 33、龙麦 35、龙麦 36、龙麦 37、克春 4 号、克春 5 号、克早 21、龙辐麦 18、龙辐麦 19、垦九10 号等。其中,优质高产强筋小麦新品种龙麦 33 在 2012-2017 年连续 6 年被农业部确定为东北春麦区小麦生产主导品种,累计推广面积千万亩以上;龙麦 33 集高产、优质和多抗为一体,2016 年以来已经成为东北春麦区第一主栽小麦品种,年种植面积 13 万 hm² 以上^[5]。

表 1 2008-2018 年东北春麦区审定推广品种统计
Table 1 Statistics of verified and extended varieties in northeast spring wheat areas from 2008 to 2018

序号 No.	品种名称 Cultivar name	审定编号 Approval No.	生态类型 Ecological type	品质类型 Quality type	育成单位 Breeding unit
1	龙麦 32	黑审麦 2008003	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
2	龙麦 33	黑审麦 2009001/国审麦 201022	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
3	龙麦 34	黑审麦 2011002	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
4	龙麦 35	黑审麦 2012002/国审麦 2013025	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
5	龙麦 36	黑审麦 2013001	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
6	龙麦 37	黑审麦 2014002	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
7	龙麦 39	黑审麦 2015003	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
8	龙麦 40	黑审麦 2016002	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
9	龙麦 59	蒙审麦 2018003	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
10	龙辐麦 18	黑审麦 2008001	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
11	龙辐麦 19	黑审麦 2011001/国审麦 2012014	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
12	龙辐麦 20	黑审麦 2012003	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
13	龙辐麦 21	黑审麦 2016003	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
14	龙辐麦 22	黑审麦 2017002	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
15	龙辐麦 23	国审麦 20180075	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
16	龙辐 09358	黑审麦 2018001	抗旱喜肥型	强筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
17	龙辐 12876	黑审麦 2018002	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农业科学院作物育种研究所
18	克早 21 号	国审麦 2008020	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院
19	克春 1 号	黑审麦 2010001/国审麦 2010020	丰产喜肥水型	中强筋	黑龙江省农业科学院克山分院
20	克春 2 号	国审麦 2010021	抗旱高产型	中强筋	黑龙江省农业科学院克山分院
21	克春 3 号	黑审麦 2011003	抗旱高产型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院
22	克春 4 号	国审麦 2011020	抗旱喜肥型	中强筋	黑龙江省农业科学院克山分院
23	克春 5 号	黑审麦 2012001	抗旱型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院
24	克春 8 号	蒙审麦 2014002	抗旱高产型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院

续表 1

序号 No.	品种名称 Cultivar name	审定编号 Approval No.	生态类型 Ecological type	品质类型 Quality type	育成单位 Breeding unit
25	克春 9 号	国审麦 2014020	抗旱高产型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院
26	克春 10 号	黑审麦 2015004/国审麦 20170025	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院
27	克春 11	国审麦 2016033	丰产喜肥水型	强筋	黑龙江省农业科学院克山分院
28	克春 12	国审麦 2016034	抗旱高产型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院
29	克春 13	黑审麦 2017001	抗旱高产型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院
30	克春 14	国审麦 20180076	抗旱高产型	中筋	黑龙江省农业科学院克山分院
31	克春 111362	黑审麦 2018003	抗旱喜肥型	中强筋	黑龙江省农业科学院克山分院
32	北麦 7 号	国审麦 2008018	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所
33	北麦 8 号	黑垦审麦 2010002	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所
34	北麦 12	黑垦审麦 2012001	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所
35	北麦 13	黑垦审麦 2014001	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所
36	北麦 14	黑垦审麦 2014002	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所
37	北麦 9 号	黑审麦 2010002/国审麦 2011019	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农垦总局九三农业科学研究所
38	北麦 10 号	国审麦 2010019/蒙认麦 2011002	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农垦总局九三农业科学研究所
39	北麦 15	国审麦 2016032	抗旱喜肥型	弱筋	黑龙江省农垦总局九三农业科学研究所
40	北麦 16	黑审麦 2016004/国审麦 20180073	抗旱喜肥型	中筋	黑龙江省农垦总局九三农业科学研究所
41	垦大 12	黑审麦 2009002	抗旱型	中筋	黑龙江八一农垦大学
42	垦大 13	黑垦审麦 2010001	抗旱型	中筋	黑龙江八一农垦大学
43	辽春 21	辽审麦[2009]32 号	春麦	强筋	辽宁省农业科学院作物研究所
44	辽春 22	辽审麦[2009]33 号	春麦	强筋	辽宁省农业科学院作物研究所
45	辽春 23	国审麦 2010018	春麦	强筋	辽宁省农业科学院作物研究所
46	辽春 24	辽审麦[2012]36 号	春麦	中筋	辽宁省农业科学院作物研究所
47	辽春 25	辽审麦[2012]37 号	春麦	强筋	辽宁省农业科学院作物研究所
48	辽春 26	辽审麦 2013001	春麦	中筋	辽宁省农业科学院作物研究所
49	辽春 27	辽审麦 2013002	春麦	强筋	辽宁省农业科学院作物研究所
50	辽春 28	辽审麦 2015001	春麦	强筋	辽宁省农业科学院作物研究所
51	辽春 30	辽审麦 2017001	春麦	中筋	辽宁省农业科学院作物研究所
52	辽春 31	辽审麦 20180001	春麦	中强筋	辽宁省农业科学院作物研究所
53	辽春 32	辽审麦 20180002	春麦	中筋	辽宁省农业科学院作物研究所
54	沈免 2135	辽审麦[2009]35 号	春麦	强筋	沈阳农业大学植物保护学院
55	沈麦 112	辽审麦[2009]34 号	春麦	强筋	沈阳农业大学农学院
56	铁麦 3 号	辽审麦 2013003	春麦	中筋	辽宁职业学院
57	沈麦 113	辽审麦 2015002	春麦	强筋	沈阳农业大学农学院

3 东北春麦区小麦主要病虫害、逆境及品种抗病性

3.1 东北春麦区小麦主要病虫害及品种抗病性

东北春小麦生育期间主要病害威胁有小麦秆锈病、赤霉病、根腐病等^[1-2]。其中对于秆锈病目

前小麦主栽品种均表现为高抗和免疫。赤霉病作为该生态区的主要病害,一直是育种工作中的重要选择性状,随着气候变暖,近几年亦有加重的趋势,目前推广品种多处于中感至中抗之间,尚无高抗性品种。在根腐病上,推广品种多表现为中抗

和中感水平,东北春麦区多发生在小麦生育后期,生产上对产量与品质威胁不大。

3.2 东北春麦区小麦生产的主要逆境及品种抗逆性

东北春麦区属雨养型农业,影响小麦生产的主要逆境有拔节期干旱,灌浆成熟期的高温或暴风雨及收获期的连续阴雨等不利生态条件,往往造成小麦营养生长不良,株高降低,小穗数减少,无效小穗增多,高温逼熟或早枯,大面积倒伏及穗发芽严重等现象时有发生^[1]。

本区品种选育推广均在此生态条件下完成,因此推广品种对上述逆境一般都具有较好的抗性。即生育前期具备良好的抗旱性,生育后期具备良好的耐湿、耐高温性及穗发芽抗性相对较好等特性^[1-2]。但推广品种间因生态类型不同、发育进程差异而表现对某一逆境的抗性差异。如:龙麦 26、龙麦 33、克春 8 号、克春 9 号等苗期抗旱性较为突出;龙麦 35、龙麦 36、龙麦 40、克春 4 号等品种后期熟相好,耐湿性表现突出。

4 东北春麦区小麦育种历史、主要育种单位及育种方法

东北春麦产区自新中国成立前就开始了引种、系选和杂交育种工作,先后推广了 13 个品种^[2]。建国后,经过 70 年来几代人的努力使该区小麦品种更新换代 5 次^[2],分别解决了该区小麦品种秆锈病抗性、抗旱耐湿性、适应性,丰产性、优质强筋丰产等一系列制约小麦生产的问题和因素。

最后一次品种更迭是在 21 世纪以来,随着市场对小麦的品质要求愈来愈高,改良品质已成为东北春麦区重要的育种目标。2000 年前后审定推广辽春 10 号、克丰 6 号、龙麦 26、龙麦 30 等优质强筋小麦新品种,显著改善了东北春麦区小麦品质状况,但产量水平尚未达到高产品种水平。2010 年以来,龙麦 33、龙麦 35 及龙麦 36 等主要几个集高产、优质、多抗、广适为一体的强筋新品种大面积推广应用,很好的解决了强筋品种的产量问题,标志着东北春小麦育种又登上了一个新的台阶。

目前东北春麦区主要育种单位有黑龙江省农业科学院作物资源研究所(原作物育种研究所)、黑龙江省农业科学院克山分院、辽宁省农业科学院作物所、东北农业大学、黑龙江八一农垦大学、沈阳农业大学,黑龙江农垦总局九三农业科学研

究所、黑龙江农垦总局红兴隆农业科学研究所、呼伦贝尔华垦种业等 10 余个小麦育种研究单位。近期主要运用的育种方法与技术主要有 7 种。

4.1 常规杂交育种

亲本组配时以单交为主,结合三交、滚动式回交、阶梯式杂交等复交方式,各种杂交方式灵活运用。对于杂种后代选择,为消除环境条件对基因型表现程度的影响,更好的选育各种生态类型品种,以生态派生系谱法为主,生态系谱法为辅,育种成效显著,东北春麦区大部分品种都是利用常规杂交选育而成^[1]。

4.2 辐射诱变育种

主要是利用⁶⁰Co- γ 射线辐照 F₀ 种子诱发突变,辐射剂量在 70-110 GY,少数利用重离子辐照和航天搭载 F₀ 种子进行诱变。近 10 年,利用⁶⁰Co- γ 射线辐照诱变结合系谱法选育出龙辐麦 20、21 及 22 等 6 个品种,利用航天搭载诱变选育出了龙辐麦 18 和龙辐麦 19^[6]。

4.3 单倍体育种

单倍体育种技术是东北春麦区育种团队多年来一直使用的育种方法之一。主要采用花药离体培养的方法,通过秋水仙素(幼苗根部)和低温(-4℃以上)联合处理促进染色体加倍,加倍效率在 30%~40%。利用此法成功培育出优质强筋小麦新品种龙麦 37^[7-8]。

4.4 光温生态育种技术

在春小麦生态育种研究与实践应用的基础上,将春小麦生态育种理论、方法与小麦阶段发育理论有机结合,创建了春小麦光温生态育种技术体系,并成功地运用于东北春小麦育种中。春小麦光温生态育种揭示了基因型、表现型、生态类型和光温反应型四者之间的内在联系,明确了小麦不同生长发育阶段温光反应特性是小麦品种在不同生态条件下适应性的实质。通过小麦生育期间的环境条件与发育进程调节其光温性状选择等措施,可使主动适应性育种精准程度大幅提升,很好地解决异地育种的生态适应性问题。这点已从龙麦 33、龙麦 35 和龙麦 39 等一批哈尔滨选育的强筋小麦新品种在大兴安岭沿麓地区及俄罗斯远东地区均表现出较好的适应性中得到证明^[9]。

4.5 品质改良技术

主要以面筋质量与产量无显著负相关为理论依据,以改进蛋白质(面筋)质量为突破口,以最佳 HMW-GS/LMW-GS 组合作为蛋白质(面筋)质

量改良的主要遗传基础,通过双亲遗传背景分析,确定适宜亲本组配方式;杂种世代以农艺性状选择为主;稳定品系采用 HMW-GS 检测、品质分析及产量和主要抗病(逆)性鉴定同步进行等手段,进行强筋小麦品质与产量同步改良。较好地解决了强筋小麦育种中优质与高产的矛盾问题,选育出强筋小麦品种 24 个,为国内强筋小麦品质改良发挥了一定的促进作用^[10-11]。

4.6 矮败群体轮回选择技术

利用矮败小麦在育种中建立各类种质创新轮回选择体系。目前,已构建高产、优质和抗赤霉等 3 种类型的矮败小麦轮回选择群体,获得了一批综合性状较好的稳定品系及具有特殊遗传背景的中间材料^[12]。

4.7 标记辅助选择技术

利用生化标记及分子标记创造筛选具有优良性状基因的小麦资源和品种。采用生化标记与选择性回交相结合,创造出一批主要品种 HMW-GS 近等基因系(N/1/2 *、7+8/7+9/14+15/17+18/7^{OE}+8、5+10/2+12);采用分子标记技术,已创造出强筋品种龙麦 26、龙麦 35、小冰 33 的 Glu-B1 位点 7^{OE}+8/7+9 和 Glu-A3 位点 Glu-A3d/A3c 的近等基因系,不仅创造出一些超强筋小麦新种质,而且为各优质亚基的品质遗传效应分析提供了精准的试材。同时利用生化标记技术对 F₅及以上的高世代材料、产量鉴定材料和引进的材料进行高分子量麦谷蛋白亚基的跟踪检测;利用分子标记进行了 *Glu-A3d*、7^{OE} 和 *Waxy* 基因的检测,从而实现对小麦面筋质量和淀粉品质的定向改良,加速了面包与面条兼用型强筋小麦品种选育进程^[11,13-14]。

5 展望

东北地区主要农作物生产多为一年一熟制,小麦生产在缺乏相关补贴扶持政策的情况下,如何提高生产比较效益是该区小麦发展面临的最大挑战。对此小麦育种研究未来一段时间应重点解决以下问题:一是区域内各小麦育种单位统一育种目标,突出强筋小麦品种选育,推广不同生态类型优质强筋品种,实现全区小麦品种布局的强筋化。以充分发挥大兴安岭沿麓地区生态资源优势,生产符合市场需求的优质原粮,提高生产效益;二是在现有基础上,进一步提高强筋新品种的品质稳定性和产量水平,育种目标为大面积生产

示范产量水平在 6 t·hm⁻² 以上,原粮品质达到国家强筋小麦标准;三是强筋及超强筋、抗赤霉病、肥水高效等优异资源的创制与利用,提高推广品种抗病、抗逆能力,实现“优质高效绿色”发展目标;四是建立强筋小麦高效育种技术体系,提高新品种选育效率。

致谢:感谢黑龙江省农业科学院克山分院刘宁涛副研究员,辽宁省农业科学院作物所王英杰研究员,东北农业大学付连双副研究员,黑龙江八一农垦大学陆旺副研究员,黑龙江省农垦总局九三农业科学研究所郭彦泰研究员、黑龙江省农垦总局红兴隆农业科学研究所张波研究员、呼伦贝尔华垦种业闫景赞研究员提供有关小麦品种审定方面的资料。

参考文献:

- [1] 肖步阳,孙光祖,祁适雨,等. 春小麦生态育种 [M]. 北京:中国农业出版社,1989.
- [2] 祁适雨,肖志敏,李仁杰,等. 中国东北强筋春小麦 [M]. 北京:中国农业出版社,2006.
- [3] 赵广才,常旭虹,王德梅,等. 小麦生产概况及其发展 [J]. 作物杂志,2018(4):1-7.
- [4] 韩一军,姜楠. 新时期中国粮食安全研究 [M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2017.
- [5] 中华人民共和国农业部. 农业部办公厅关于推介发布 2016 年农业主导品种和主推技术的通知 [EB/OL]. 2017-12-19. http://www.moa.gov.cn/nybg/b/2016/disiqi/201712/t20171219_6083170.htm
- [6] 孙岩,张宏纪,刘东军,等. 辐射诱变与杂交相结合选育小麦新品种龙辐麦 21 [J]. 黑龙江农业科学,2018(5):162-163.
- [7] 李玉明,潘微,杨帆. 春小麦品种龙麦 37 高产栽培技术[J]. 农业科技通讯,2018(8):292-293.
- [8] 韩玉琴,肖志敏,赵海滨,等. 提高春小麦花粉植株壮苗及加倍率的研究[J]. 黑龙江农业科学,2009(3):16-17.
- [9] 宋维富,肖志敏. 小麦阶段发育理论研究与应 [J]. 黑龙江农业科学,2013(2):1-4.
- [10] 肖志敏. 春小麦生态遗传变异规律与杂种后代及稳定品系处理关系的研究[J]. 麦类作物,1998,18(6):4-8.
- [11] 宋维富,杨雪峰,宋庆杰,等. 强筋小麦主要品质内涵与二次加工品质关系 [J]. 黑龙江农业科学,2017(1):150-153.
- [12] 赵海滨,肖志敏,辛文利,等. 黑龙江省矮败小麦利用与研究进展 [J]. 黑龙江农业科学,2008(4):118-120.
- [13] 杨雪峰,宋维富,张延滨,等. 东北春麦区小麦品种(系)低分子量麦谷蛋白基因 *Glu-A3d* 和 *Glu-B3g* 的分子检测[J]. 黑龙江农业科学,2016(12):13-17.
- [14] 宋维富,杨雪峰,宋庆杰,等. 东北春麦区小麦品种(系) *Bx7* 亚基超量表达基因 *Bx7^{OE}* 的分子检测[J]. 黑龙江农业科学,2017(7):1-4.



胡丹阳. 基于 CiteSpace 知识图谱的国内土壤侵蚀研究热点及趋势[J]. 黑龙江农业科学, 2019(5):151-155.

基于 CiteSpace 知识图谱的国内土壤侵蚀研究热点及趋势

胡丹阳

(福建师范大学 地理科学学院, 福建 福州 350108)

摘要:土壤侵蚀是土地退化的重要原因,相关研究领域广、问题解决需求迫切。为更好地了解近年来土壤侵蚀研究发展动态,本文选取中国知网的中文核心期刊和 CSSCI 来源期刊,借助 CiteSpace 软件对近十年土壤侵蚀研究文献进行统计,绘制相应知识图谱,分析领域的学术网络、基础热点、阶段前沿,并进一步提出学科发展的趋势预测及所需应对的问题。结果表明:2008-2017 年,国内土壤侵蚀研究已形成一定规模的合作网络;内容上以主要侵蚀区为重要载体,从坡面和流域两层次展开研究,主题紧密结合地理信息技术,侵蚀机理及模型建立、侵蚀治理与水土保持类成果较多;阶段性前沿出现了由表层景观、具体机理,到生态服务的转向;未来将在此基础上走向深入的科学定量与生态关怀。

关键词:土壤侵蚀;CiteSpace;知识图谱;计量分析

我国是土壤侵蚀最为严重的国家之一,土壤侵蚀问题严重制约资源-环境-社会经济的可持续发展。如何准确揭示地表过程、地域单元与土壤环境的相互作用,有赖于土壤侵蚀科学研究的进步^[1]。

近年来,国际已开展大量以土壤侵蚀为主要对象的调查监测,建立起土壤数据库^[2],并存在众多相关文献。面对海量数据的分析离不开科学计

量方法的发展,知识图谱是显示知识发展进程与结构关系一系列图形的重要方法。目前,土壤科学领域已有相当数量的专家和学者关注知识图谱的多元、历时性动态分析方面的应用价值。通过对研究文献的聚类比较,宋长青等^[3]认为土壤地力提升、土壤侵蚀与水土保持、土壤污染与修复等问题在我国土壤科学的发展过程中导向明显;张洪伟等^[4]发现土壤侵蚀、径流和建模是国内外频次最高的研究关键词。与此同时,土壤修复^[5]、土壤肥力^[6]、土地评价^[7]等都成为可视化挖掘的热点领域。

收稿日期:2018-12-25

作者简介:胡丹阳(1998-),女,在读学士,专业为自然地理学。E-mail:hhudanyang@foxmail.com。

General Situation of Production and Breeding of Spring Wheat in Northeast China from 2008 to 2018

ZHAO Li-juan¹, SONG Wei-fu¹, CHE Jing-yu², YANG Xue-feng¹, SONG Qing-jie¹, ZHANG Chun-li¹, XIN Wen-li¹, XIAO Zhi-min¹

(1. Crop Resources Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China;

2. Keshan Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar 161000, China)

Abstract: The northeast of China, with the advantages of the natural resources and large-scale production for hard red spring bread wheat production, is the country's leading production regions of strong gluten and extra-strong gluten wheat. Wheat production in northeast spring wheat areas of China play a crucial role in supply-side structural reform of agriculture in China. In order to introduce in detail the situation of the production and breeding of spring wheat in the northeast of China from 2008 to 2018, the wheat production, characteristics of wheat varieties and breeding situation was reviewed in this paper. Furthermore, breeding strategies in the future were suggested. We expect to activate the development of strong-gluten wheat industry.

Keywords: wheat; northeast spring wheat areas of China; strong gluten wheat; wheat production; wheat breeding