

Erreichen ausreichender Homogenität durch Selektion samenfester Sorten am Beispiel Chinakohl

Obtaining sufficient homogeneity in open pollinating varieties: the example of Chinese cabbage

FKZ: 03OE608

Projektnehmer:

Kultursaat e.V.

Schlossstraße 22, 61209 Echzell

Tel.: +49 6035 208097

E-Mail: <http://www.kultursaat.org/kontakt.html>

Internet: <http://www.kultursaat.org>

Autoren:

Nagel-Heinze, Christine; Fleck, Michael

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL)

Schlussbericht für das Projekt 03 OE 608 AZ 514-43.10/03OE608

Titel: „Erreichen ausreichender Homogenität durch Selektion samenfester Sorten am Beispiel Chinakohl“

Zuwendungsempfänger:

Kultursaat e.V.

Verein für Züchtungsforschung und Kulturpflanzenerhaltung
auf biologisch-dynamischer Grundlage, Schlossstr. 22, 62109 Echzell

Ausführende Stelle:

Christine Nagel-Heinze

Luisenstr. 7

79356 Eichstetten am Kaiserstuhl

Laufzeit: 15.03.2004 – 31.01.2007

Berichtszeitraum: 15.03.2004 – 31.01.2007

Erreichen ausreichender Homogenität durch Selektion samenfester Sorten am Beispiel Chinakohl

(Projekt 03 OE 608)

Inhalt

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts, Bezug des Vorhabens zum Programm zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer im ökologischen Landbau.	2
1.1. Planung und Ablauf des Projekts	2
Planung	2
Ablauf	3
Arbeitsschritte	3
Anbau der Herbstsätze	4
Sonstiges	5
1.2. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	6
2. Material und Methoden.....	7
Beschreibung der Sorten.....	7
Abbildungen.....	8
Restsaatmethode	9
3. Ergebnisse.....	10
3.1 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse	10
Beurteilung der einzelnen Sorten/Linien anhand der wichtigsten Kriterien.....	11
3.2. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse; Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse für eine Ausdehnung des ökologischen Landbaus; bisherige und geplante Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse.....	14
4. Zusammenfassung	16
5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen.....	16
6. Literaturhinweise	17

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts, Bezug des Vorhabens zum Programm zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer im ökologischen Landbau.

Mit dem Projekt wurden züchterische Verfahren auf ihre Eignung zur Erzielung ausreichend hoher Homogenität bei samenfesten Chinakohlarten im Vergleich zu Hybriden bei vermarktungsrelevanten Kriterien untersucht.

Das Sortenspektrum bei Chinakohl umfasst praktisch ausschließlich Hybriden, deren Verwendung im Ökologischen Landbau zunehmend kritisch bewertet wird. Um eine Alternative zu entwickeln, wurde eine Herangehensweise zur Weiterentwicklung samenfester Sorten in drei möglichen Züchtungsschritten aufgezeigt. Ausgangsmaterial waren Sorten aus der Genbank Gatersleben und eine Sorte aus der ehemaligen DDR. Neben den Forschungsergebnissen der einzelnen Sorten/Linien, die aus diesem Projekt hervorgehen, liegen praxisbezogene Erfahrungswerte über den bei Chinakohl außergewöhnlichen Züchtungsweg vor.

1.1. Planung und Ablauf des Projekts

Planung

Bei der Züchtung von Chinakohl besteht die Schwierigkeit, Pflanzen, die im Herbstanbau als positiv bewertet werden, nur in Ausnahmefällen über die Wintermonate erhalten zu können, so dass kein züchterisches Weiterentwickeln aus Elitepflanzen möglich ist. Deshalb war geplant, fünf Sorten/Linien von samenfestem Chinakohl mit der Restsaatmethode (siehe unten) weiterzuentwickeln.

Innerhalb der dreijährigen Projektlaufzeit sollte jeweils im Monat Februar die Aussaat von den für das Projekt gewählten samenfesten Chinakohlarten erfolgen. Diese Pflanzen sollten im März ins Freiland gepflanzt werden (5 x 40 Stück) und in Isoliertunneln zur Samenreife kommen. Aus diesen Pflanzen war geplant pro Sorte/Linie fünf Pflanzen, die als vital und sortentypisch gelten sollten, getrennt nach Einzelpflanzen zu beernten.

Für die Sichtung im Herbst sollten je Einzelpflanze 120 Setzlinge gezogen werden, die im August in 3-facher Wiederholung auf das Versuchsfeld gepflanzt werden sollten.

Bei der Bonitur im Bestand und im erntereifen Stadium sollten die Kriterien Kopfform und -festigkeit, Farbe, Gewicht, Gesundheit und Schädlingsbefall festgehalten werden.

Projekthinheit war, anhand einer statistischen Analyse der gewonnenen Daten eine Aussage über Anbauwürdigkeit und Homogenität treffen zu können. Im 2. und 3. Projektjahr sollten jeweils die besten Linien aus dem Vorjahr im Herbst an einem Norddeutschen Standort (Gut Wulfsdorf bei Hamburg) zur Sichtung angebaut werden. Zudem war geplant, in den Jahren 2005 und 2006 praxisübliche Chinakohlhybriden als Referenzsorten im Sortenvergleich mit anzubauen.

Falls sich im 1. oder 2. Jahr eine Sorte als ausreichend homogen bei guter Vermarktbarkeit zeigen würde, war geplant, von dieser dreißig Einzelpflanzen zu beernten und die Prüfung derer Nachkommenschaften in jeweils einfacher Wiederholung durchzuführen. Die Anzahl von dreißig Linien erschien nötig, um eine genügend breite genetische Grundlage zur Verfügung zu haben. Es wurde davon ausgegangen, dass mehrere der dreißig Linien ein positives Bild geben würden und dieses Saatgut geranscht werden könnte.

Ablauf

Sorten/Linien der jeweiligen Anbaujahre

	2004	2005	2006
Frühjahrssatz	Gat 15-4 Gat 15-2 Gat 11 Asko17-4 Asko 18	Gat 15-2-2 Gat 15-2-4 Gat 11-5 Asko 17-4-4 Asko 18-4	Gat 15-2-2-1 Gat 15-2-2-2 Gat 11-5-4 Asko 17-4-4-3 Asko 18-4
Herbstsatz	Nachkommen von je 5 Einzelpflanzen von: Gat 15-4 Gat 15-2 Gat 11 Asko17-4 Asko 18	Nachkommen von je 5 Einzelpflanzen von: Gat 15-2-2 Gat 15-2-4 Gat 11-5 Asko 17-4-4 Nachkommen von 30 Einzelpflanzen von Asko 18-4; Monument F ₁ Kasumi F ₁	Nachkommen von je 5 Einzelpflanzen von: Gat 15-2-2-1 Gat 15-2-2-2 Gat 11-5-4 – Asko 17-4-4-3 Nachkommen von 30 Einzelpflanzen von Asko 18-4; Parkins F ₁ Gat 11 aus 2001 Asko aus 2000

Arbeitsschritte

siehe Anhang, Diagramme 4 und 5

Anbau der Herbstsätze

	2004	2005	2006
Witterung	nach der Pflanzung trocken und sehr heiß, später feucht-warm	feuchtwarm im August und Anfang September, später trocken, mild	Kurz nach der Pflanzung: nasskalt mit hohen Nieder-Schlagsmengen später feucht-warme Witterung
Grundbedingungen und anbautechnische Details	gute Nährstoffversorgung nach Leguminosen-Gründüngung; Bewässerung nach der Auspflanzung; keine Vlies- bzw. Netzabdeckung	ungenügende Nährstoffversorgung aufgrund mangelhaft entwickelter Gründüngung und fehlender Aufdüngung Netzabdeckung zur Kohlfliegenabwehr	mittlere Nährstoffversorgung; Vorfrucht: Ackerbohnen nach Kleegrasumbruch, Auswaschungen durch hohe Niederschlagsmengen; Vliesabdeckung bis zwei Wochen nach der Pflanzung
Schädlinge	starker Kohlfliegenbefall, stellenweise Erdraupen, geringer Befall mit Kohldrehherzmücke	Schnecken	Schnecken, stellenweise Befall mit Kohldrehherzmücke
Krankheiten	starke Fäulnis infolge von Kohlfliegenfraß; Alternaria, ab Anf. Oktober stark zunehmend	stellenweise stark auftretende Wurzelhalsfäule an den Setzlingen; gleichmäßiger Alternariabefall, der aber aufgrund trockener Witterung im Herbst die Köpfe kaum beeinträchtigte	stärkerer Virusbefall (<i>turnip yellow mosaic virus</i>) als in den Vorjahren; sehr hoher Alternariabefall mit z.T. starker Beeinträchtigung der Köpfe
Auswirkungen auf den Versuch	Erdraupenbefall führte zu höheren Verlusten in einigen Wiederholungen; die auftretende Fäule (<i>Ervinia carotovora</i>) als Sekundärbefall wirkte sich besonders bei Gat 11 negativ aus; durch frühe Ernte von Gat 15 relativ geringer Alternariabefall.	Schneckenfraß führte zu Bestandslücken bzw. Totalausfall (18-10, 18-20, 18-30); Netzabdeckung erwies sich bei der höherwachsenden Sorte Gat 15 als ungeeignet (schlechte Standfestigkeit) und führte zu einem frühen flächendeckenden Alternariabefall, der sich aufgrund der trockenen Herbstwitterung jedoch nicht verstärkte; Kopfbildung, -festigkeit und -gewicht ungenügend aufgrund Nährstoffmangels.	Schneckenfraß führte zu Verlust der 1. Wiederholung bei Gat 15 und Asko 2000; stellenweise hoher Befall mit Kohldrehherzmücke (<i>Contarinia nasturtii</i>) führte zu Mehrtriebigkeit; schlechte Vermarktbarkeit durch tief in die Köpfe vorgedrungene Alternaria

Sonstiges

2004

Nach der Kontaktaufnahme mit Dr. Schliephake vom BAZ in Aschersleben wurde ein Austausch von Ergebnissen aus dem abgelaufenen Versuchsjahr vereinbart. Falls sich eine von ihm geprüfte Sorte, die nicht aus Hybridzüchtung hervorgegangen ist, als gut einheitlich zeigt, ist es sinnvoll diese den eigenen Züchtungslinien beizustellen. Dies würde mit der Streichung einer Hybridsorte für den Vergleichsanbau in 2005 einhergehen.

Ferner können, falls von der BAZ Hybridsorten verwendet wurden, die Ergebnisse dieses Anbauversuches bei der Wahl der Vergleichssorten für den eigenen Versuchsanbau im Herbst 2005 mit einfließen.

Ferner wurde Interesse seitens der BAZ geäußert, die in diesem Projekt verwendeten Sorten in den eigenen Versuchsanbau zu integrieren, auch wenn die Versuchsfragen zumindest vorerst wenig Gemeinsames haben.

2005

Anfang Oktober Besuch des zweiten Versuchsstandorts bei Hamburg. Begutachtung der vier aus dem Vorjahr positiv bewerteten Linien, Abstimmung der Endbonitur.

Korrespondenz mit der BAZ in Aschersleben:

Ende April:

Übersenden des Zwischenberichtes 2004 an Dr. Schliephake mit Bitte um Rückmeldung bezüglich eines Sortenaustausches.

Anfang Juli:

Übersenden von Saatgut zweier Chinakohlarten, die nach eigenem Ermessen als interessant galten.

2006

Abweichend vom Arbeitsplan wurde keine 2. Hybridsorte in den Versuch gestellt. Es erschien sinnvoll, die Ausgangslinien der eigenen Sorten/Linien mit auszusäen, um einen eventuell erfolgten Züchtungsfortschritt zu erkennen.

Am norddeutschen Standort (mit leichten Sandböden), auf dem die besten Linien aus dem Jahr 2005 angebaut wurden, wirkte sich der regenreiche August deutlich negativ auf das Wachstum der Pflanzen aus. Es kam zu großen Stickstoffverlusten durch Auswaschung, sodass nur eine ungenügende Kopfbildung stattfinden konnte.

1.2. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Die Diskussion um die Bedeutung samenfester Sorten im ökologischen Landbau gewinnt mit der kritischen Bewertung von Hybridsorten, respektive deren Züchtungsgang an Dynamik (Rudolf 2005). Der starke Rückgang von samenfesten Sorten deutschland- und EU-weit (Stadtlander 2005) war als Problem innerhalb der ökologischen Bewegung erkannt, doch war es nur ein kleiner Kreis von Erwerbsgärtnern, der sich 1987 zum „Initiativkreis für Saatgut aus biologisch-dynamischen Anbau“ zusammenschloss, welcher sich u.a. mit dieser Fragestellung beschäftigte. An anderen Stellen bemühte man sich zum Teil im Alleingang oder in Vereinsform (Verein zur Erhaltung der Nutzpflanzenvielfalt - VEN, Arche Noah u.a.) um den Erhalt samenfester Sorten. Auf breiter Ebene jedoch verdrängten auch im ökologischen Gemüsebau Hybridsorten mehr und mehr die samenfesten Sorten. Die Vermarktungswege verlagerten sich zunehmend auf mehrere Handelsstufen, der Markt orientierte sich stärker an den steigenden Ansprüchen an äußerer Qualität und die wirtschaftlich schwieriger werdende Situation drängte viele Betriebe zur Teilnahme am züchterischen Erfolg der großen Saatgutfirmen, die den Anteil an Hybridsorten in ihren Sortimenten stark ansteigen ließen, während die samenfesten Sorten zu „Liebhabersorten“ wurden oder ganz verschwanden (vgl. Kataloge 1980 – 2005 der Fa. Hild Samen GmbH). Die Vorteile der Hybriden sind das Resultat eines intensiven, aufwendigen Züchtungsganges. Samenfeste Sorten, die im Vergleich dazu nur noch wenig betreut wurden, haben ihre Anbauwürdigkeit teilweise eingebüßt und/oder wurden nicht weiterentwickelt. Im Jahr 1994 wurde der Verein „Kultursaat e.V.“¹ gegründet, der sich eine Pflanzenzüchtung für den ökologischen Gemüsebau zum Ziel gesetzt hat. Durch die Arbeit des Vereins wurde in der Öffentlichkeit und vor allem in den Ökolandbau-Verbänden eine Diskussion einerseits über wesensgemäßen Umgang mit Kulturpflanzen und andererseits über Hybridzüchtung mittels biotechnischer Züchtungsmethoden angestoßen. Letztere werden als der Gentechnik nahestehend eingestuft (Wilbois 2006). Die Notwendigkeit von männlich sterilen Eltern führte in der Hybridzüchtung in den 90er Jahren zur Entwicklung der cytoplasmatischen männlichen Sterilität (CMS). Auch wenn bislang diese Methode nur bei einem Teil der Hybriden Verwendung findet (v.a. bei Kohlgewächsen), ist die Tendenz steigend. Diese Methode ist für ein auf den ökologischen Landbau ausgerichtetes Zuchtprogramm nicht akzeptabel (Lammerts van Bueren et al. 2002). Die Verwendung von CMS-Hybriden wurde beim biologisch-dynamischen Anbauverband *Demeter* per Richtlinien ab Juli 2005 untersagt (vgl. *Demeter* Richtlinie Erzeugung, Stand 12/06, VII [Anhang 11]). Andere Anbauverbände wie *Bioland* äußern Unbehagen und wünschen sich eine öko-verträgliche Züchtung (Reiners 2005). Es ist zu erwarten, dass auch bei Chinakohl die CMS-Methode zur Anwendung kommen wird.

¹ Kultursaat e.V., Verein für Züchtungsforschung und Kulturpflanzenerhaltung auf biologisch-dynamischer Grundlage. www.kultursaat.org

2. Material und Methoden

Für das Projekt standen Sorten zur Verfügung, die zum einen aus der Genbank in Gatersleben stammen und zum andern von einer Saatgutfirma der ehemaligen DDR (Quedlinburger Saatzucht), die bis zur Wiedervereinigung Deutschlands samenfesten Chinakohl im Sortiment führte. Diese Sorten wurden in einem Screening 1999 gesichtet und als anbauwürdig eingestuft.

Beschreibung der Sorten

Name/ Herkunft	Im Versuch Verwendete Kürzel	Wuchsart	Geschmack	Besonderheiten
BRA 197/76 “Nagaoha Wonder Cross”	Gat 11	Hochovale Köpfe mit ausladenden Umblättern, oft schräge Basis und flache Köpfe; im Querschnitt ovale Köpfe (flach)	Hervorragender Geschmack; wird als knackig frisch empfunden, mit nussigem Aroma	Sehr guter Kopfabschluss, hohe Alternariaanfälligkeit
BRA 233/81	Gat 15 (zwei Linien)	Lang, schmal mit Tendenz zur Kopfbildung in der oberen Hälfte	Etwas trockene Blattkonsistenz, aber mild, nussig und süß	sehr raschwüchsig, Standfestigkeit zeigte sich als nicht ausreichend.
Asko (bereits seit 2002 in 2 Linien geführt) Quedlinburger Saatzucht 1998	Asko 17	mittelgroße, hochovale Köpfe, oft schräg an der Basis und flach	wenig aromatisch, kohlig	weist geringere Schossneigung auf als Asko 18
Asko	Asko 18	mittelgroße, hochovale Köpfe, etwas kürzer und kompakter als Asko 17, gute Festigkeit, oft schräge Basis und flache Köpfe	etwas süß, leicht aromatisch, kohlig, aber noch angenehm	sehr einheitlich bei guter Kopffestigkeit

Abbildungen siehe folgende Seite

Abbildungen



Abb. 1 Gat 11



Abb. 2 Gat 15



Abb. 3 Asko

Restsaatmethode

Es wurde mit der sog. Restsaatmethode gearbeitet, bei der nach dem Prüfen der Nachkommenschaften auf das Ausgangssaatgut zurückgegriffen wird. Diese Vorgehensweise ist bei Chinakohl notwendig, da eine Überwinterung von Elitepflanzen aus dem Herbstanbau immer zu hohen Verlusten bis zu Totalausfällen führt. Da Chinakohl bei frühzeitigem Anbau Ende Juli erntereifes Saatgut bildet und die Aussaat für die Sichtung im Herbst erst im Juli erfolgen muss, ist ein jährlicher Züchtungsfortschritt möglich.

Anwendung der Restsaatmethode bei Chinakohl

Die Angaben beziehen sich auf den Versuchsstandort Kaiserstuhl.

In klimatisch weniger günstigen Gebieten kann sich durch einen späteren Pflanztermin im Frühjahr die Saatgureife bis in den Juli hineinziehen.

Datum/Zeitraum	Tätigkeit
Bis Ende Februar	Aussaat des Basissaatgutes unter warmen Bedingungen, Einzelkornaussaat oder nach ca. 20 Tagen pikieren
Ende März	Abhärten der Jungpflanzen
Ende März bis Anfang April	Auspflanzen der Jungpflanzen auf 50 x 50 cm ins Freiland, Abdecken je nach Witterung/Erdflohbefall notwendig
Anfang Mai	Entfernen kranker, sortenuntypischer Pflanzen, Stecken von 1,5 m langen Tonkinstäben an jeder verbliebenen Pflanze zwecks späterem Anbinden, Überspannen der Beete mit Bögen und Netz zur Isolierung (Einkreuzungsgefahr von Raps und Rübsen)
Juni	dreimaliges Anbinden der rasch wachsenden und ausladend blühenden Pflanzen; regelmäßige Kontrolle des Befalls mit Mehligiger Kohlblattlaus, evtl. erforderliche Maßnahmen ergreifen
Ende Juni	Entfernen der Isolierung; nach Braunfärbung der Samen Einzelbeerntung und Nummerierung jeder Einzelpflanzencharge
Anfang – Ende Juli	Aussaat des Saatgutes jeder Einzelpflanze
Anfang – Mitte August	Pflanzung der Nachkommenschaften in 3-facher Wiederholung, um Feldunterschiede besser bewerten zu können Evtl. mit Netz bedecken zur Verhinderung von Erdflohbefall; Vliesabdeckung nur bei nicht zu hohen Temperaturen
September	Pflegearbeiten (Hacken, Gießen)
Ende September	Bonitur im Bestand, Einheitlichkeit, Stadium der Kopfbildung, Gesundheit
Oktober	bei Erntereife erfolgt die Endbonitur auf Gewicht, Kopfform und Festigkeit etc. jeder einzelnen Pflanze
	nach Auswertung der Daten wird auf das Saatgut der besten Linien zurückgegriffen, Aussaat im darauffolgenden Frühjahr

3. Ergebnisse

Die drei verschiedenen Sorten, von denen zwei mit je zwei Linien geführt wurden, bedürfen jeweils einer Einzelbetrachtung. Auch müssen die Ergebnisse in Bezug zu den Anbaujahren gebracht werden, deren Unterschiede die jeweiligen Ergebnisse deutlich prägten. Zu den Witterungs- und kulturtechnischen Bedingungen siehe 1.1. (Anbau)

3.1 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

Erläuterung der einzelnen Punkte der Auswertungstabellen

Zeile 1: Liniennummer, der im Frühjahr separat beernteten Einzelpflanze

Zeile 2: Anzahl der Chinakohlpflanzen einer Linie (3 x 40), die ausgepflanzt wurden

Zeile 3: Anzahl der für die Bonitur verwendeten Pflanzen

Zeile 4: Anzahl der bei der Bonitur aufgrund zu starker Alternaria und Fäulnis nicht bewertbaren Pflanzen

Zeile 5: Pflanzen, die zum Zeitpunkt der Endbonitur einen Blütenstängel zeigten

Zeile 6: Pflanzen, die ein sehr geringes Wachstum zeigten. Sie bildeten eine mehr oder weniger flache Rosette, aber keine Köpfe

Zeile 7: durch Virusbefall (*turnip yellow mosaic virus*, hellgelb-grüne Scheckung) kümmerliche Pflanzen

Zeile 8: die in den verschiedenen Anbaujahren aufgetretenen tierischen Schädlinge (vgl. klimatische und kulturtechnische Bedingungen der Anbaujahre)

Zeile 9: sonstige Krankheiten; es trat nur in 2005 Wurzelhalsfäule auf.

Zeile 10: Befall durch Blattfleckenkrankheit im Bestand bewertet

Zeile 11: Fäulnisbefall an den geschnittenen Köpfen

Zeile 12: Durch einen Längsschnitt des Kopfes festgestellte Aufstängelung des Blütentriebes. 2004 nicht bewertet, da erst 2005 schossende Pflanzen auftraten und es sinnvoll erschien, dieses Kriterium mit in die Bonitur aufzunehmen.

Zeile 13: Bei marktgerecht geputzten Köpfen noch vorhandener Alternariabefall, der nur mit weiteren großen Blattverlusten zu entfernen ist, oder bereits in die Kopfmitte vorgedrungen ist. Dies zeigte sich im Verlauf der Endbonitur 2004 als wichtiges Indiz für die Vermarktbarkeit. Die unter Punkt 10 bewertete Anfälligkeit besagt noch nichts über das Vordringen der Blattfleckenkrankheit in die Kopfmitte. (2004 nur bei Asko 18 erhoben)

Zeile 14/15: Kopfformen, die an den geernteten Köpfen festgestellt und als relevant bewertet wurden.

Gat 11 und Asko:

Schräge Basis, d.h. ein am unteren Ende des Kopfes stark versetzter Blattansatz – bei ovalen/runden Chinakohlarten häufig auftretend. Ein zu starkes Ausbilden dieses Merkmals beeinträchtigt das Schneiden der Köpfe bei der Ernte.

Flacher Kopf, d.h. im Querschnitt ovale Kopfform (ebenfalls bei Chinakohl häufig) ist ebenfalls unerwünscht.

(Diese Merkmale treten oft in Kombination auf)

Gat 15:

Kopfbildung 'oben': eine in der oberen Kopfhälfte lokalisierte Festigkeit, die als relevant für die Höhe der Kopffestigkeit eingestuft wurde.

'Tüte' (oben offen): eine nach oben sich weitende Kopfform, die als unerwünscht bewertet wurde.

Zeile 16/17/18: Mittelwert des Kopfdurchmessers aller Exemplare einer Linie, die errechnete Standortabweichung und das prozentuale Verhältnis beider Zahlen zueinander; der Kopfdurchmesser korreliert mit der Kopffestigkeit

Zeile 19/20/21: Mittelwert der Kopffestigkeit aller Exemplare einer Linie von 1 (gering) bis 9 (hoch)

Bewertet wurde die Standardabweichung und das prozentuale Verhältnis beider Werte zueinander.

Zeile 22/23/24: Mittelwert der Kopflänge aller Exemplare einer Linie, die Standardabweichung und das prozentuale Verhältnis beider Werte zueinander.

Zeile 25/26/27: Mittelwert der Kopfgewichte aller marktgerecht geputzten Exemplare einer Linie, die Standardabweichung und das prozentuale Verhältnis beider Werte zueinander.

Zeile 28: Prozentualer Anteil der vermarktbareren Exemplare bezogen auf die Menge der bonitierten Pflanzen

Zeile 29: Prozentualer Anteil der vermarktbareren Exemplare bezogen auf die Gesamtanzahl der Pflanzen einer Linie

Beurteilung der einzelnen Sorten/Linien anhand der wichtigsten Kriterien

Gat 11

Diese Sorte zeigte in den drei Versuchsjahren bei wichtigen Kriterien wie Kopffestigkeit und Vermarktbarkeit keine Verbesserung. Es spiegeln sich stärker als bei anderen Sorten die Anbaubedingungen wider, was auf eine geringe Widerstandsfähigkeit schließen lässt. Die starke Anfälligkeit für Alternaria, die bei Gat 11 leicht ins Kopffinnere vordringt, wirkt sich ungünstig auf die Lagerfähigkeit aus.

Asko 17

Diese Linie zeigt nach den drei möglichen Züchtungsfortschritten lediglich eine gleichmäßigere Kopflänge zwischen den Linien. Alle anderen Merkmale zeigen keine Verbesserung, weder in der Werthöhe, noch in der Homogenität.

Die Vermarktbarkeit, die als Indiz für die Güte einer Sorte gelten kann, war 2004 am höchsten. Es spiegeln sich auch hier die Anbaubedingungen wider, doch ergibt das Verhältnis der Mittelwerte zu den Standortabweichungen keine Zunahme der Einheitlichkeit. Diese hätte sich auch bei wechselnden Anbaubedingungen positiv entwickeln können.

Die Widerstandsfähigkeit dieser Linie wird als mittel bis gut bewertet. Die geringe Schossneigung ist ein Vorteil gegenüber Asko 18.

Gat 15

Diese Sorte, die im 1. Versuchsjahr vielversprechende Ergebnisse zeigte, konnte in den folgenden beiden Jahren in keinem der Merkmale eine positive Weiterentwicklung vorweisen, auch der Verlauf der Homogenität zeigt keine positiven Tendenzen.

Auch unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Anbaubedingungen lassen die Werte auf einen Rückgang der Anbauwürdigkeit schließen.

Leider können die Versuchsergebnisse aus 2004 nicht mit der Ausgangslinie verglichen werden, da das Saatgut dieser nur ungenügend keimte.

Asko 18

Diese Linie wurde im 1. Jahr mit 5 Einzelpflanzennachkommenschaften geführt; im 2. und 3. Jahr mit jeweils 30.

Bereits im 1. Jahr fiel diese Linie durch hohe Einheitlichkeit bei ebenfalls hohen Werten in Kopffestigkeit und Vermarktbarkeit auf. In der weiteren Entwicklung bestätigte sich das positive Bild, und die Pflanzen zeigten sich deutlich weniger abhängig von den Anbaubedingungen als die anderen Sorten/Linien.

Bei der stark auftretenden *Alternaria* im letzten Versuchsjahr, die sich stark ins Kopffinnere zog, konnten innerhalb der 30 Nachkommenschaften hohe Schwankungen des Befalls notiert werden. Dies ist zwar nicht signifikant, da nur in einfacher Wiederholung gearbeitet wurde, doch wird vermutet, dass unterschiedliche Toleranzen vorliegen, da z.T. wenig befallene Linien unmittelbar auf stark befallene folgten. In der Homogenität der ermittelten Werte, in der Festigkeit der Köpfe und in der Höhe der Vermarktbarkeit zeigt sich Asko 18 bei fast allen Nachkommenschaften von gleicher Anbauwürdigkeit wie die im Versuch angebauten Hybridsorten.

2005 wurde zum ersten Mal eine Neigung zum Schossen beobachtet. Dieses Kriterium wurde mit in die Boniturliste aufgenommen, da dies besonders an nördlicheren Standorten mit mehr Tageslicht im Spätsommer ein wichtiges Kriterium ist (vgl. auch Ergebnisse Unterauftrag).

Die Einheitlichkeit in den Werten Kopffestigkeit, -länge und -durchmesser entwickelte sich im Durchschnitt der Linien im Verlauf des Versuches positiv. Die Zunahme der Homogenität des Gewichtes ist nicht relevant.

Ausgangslinien (nur 2006 angebaut)

Asko 2000

Das Saatgut dieser Ausgangslinie stammt aus einmaligem Nachbau der aus Quedlinburg erhaltenen Samen der Sorte Asko. 2001 wurden zum ersten Mal Einzelpflanzen beerntet; aus dieser Ernte stammen die Linien Asko 17 und 18. Der Vergleich der Werte Asko 2000 mit den Werten der drei Versuchsjahre von Asko 17 und Asko 18 zeigen eine höhere Kopffestigkeit bei Asko 17/18 und eine höhere Einheitlichkeit (außer im Gewicht bei Asko 17). Auch die Vermarktbarkeit lag im Durchschnitt höher. Beim Vergleich Asko 2000 mit Asko 18 zeigen sich die Unterschiede deutlicher.

Gat 11 2001

Das Saatgut dieser aus Gatersleben stammenden Ausgangslinie geht auf eine einmalige Vermehrung ohne Linienbildung mittels Einzelpflanze zurück. Es konnten nur 60 Pflanzen in dreifacher Wiederholung angebaut werden. Im Vergleich mit den 2006 erhobenen Daten von Gat 11-5-4 zeigten sich keine relevanten Unterschiede. Der etwas geringere Anteil an Alternaria am geputzten Kopf und die daraus resultierende höhere Vermarktbarkeit ist nicht signifikant.

Im frühen Wachstumsstadium zeigten die Ausgangslinien von Asko und Gat 11 in allen drei Wiederholungen eine höhere Wüchsigkeit. Dieses Phänomen verschwand ab der beginnenden Kopfbildung wieder.

Unterauftrag

Die jeweils besten Sorten/Linien des Versuchstandortes Eichstetten wurden im Folgejahr auf Gut Wulfsdorf bei Hamburg in 2005 und 2006 angebauten.

Da es an diesem Standort aufgrund von Schädlingen und mangelnder N-Versorgung zu großen Verlusten kam, können die Ergebnisse des Unterauftrages nur als Tendenz bzw. als ein Ergebnis unter sehr schwierigen Anbaubedingungen gewertet werden.

Asko 18

Die Linie zeigt sich auch hier tendenziell als beste Linie in der Wertigkeit und Einheitlichkeit, jedoch mit einer sehr starken Schossneigung, die z.T. voll blühende Pflanzen ohne Kopfbildung verursachte. Dies zeigt, dass Asko 18 empfindlich auf lange Tage im Sommer/Spätsommer reagiert.

Asko 17

Die geringere Schossneigung bestätigt das Ergebnis des Eichstetter Versuchstandortes. Auch die geringere Kopflänge von Asko 18 gegenüber Asko 17 ist erkennbar. Die geringere Ausprägung des Merkmals „flacher Kopf“ hängt mit der fehlenden Kopffestigkeit zusammen, die eine Bewertung der Kopfform erschwert.

Gat 15

erbrachte die schlechtesten Werte der vier angebauten Sorten des Norddeutschen Standorts, zeigte zumindest im 2. Jahr ebenfalls eine Schossneigung und erlitt 2006 empfindliche Verluste infolge des hohen Alternariadruckes.

Gat 11

geht auch aus diesem Versuch als wenig widerstandsfähige Linie hervor, mit in der Relation etwas positiveren Werten als am Eichstetter Standort.

3.2. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse; Möglichkeiten der Umsetzung oder Anwendung der Ergebnisse für eine Ausdehnung des ökologischen Landbaus; bisherige und geplante Aktivitäten zur Verbreitung der Ergebnisse

Es zeigte sich anhand der gewonnenen Daten, dass die Frage nach der Homogenität zweitrangig zu bewerten ist, da die im Versuch angebauten Hybridsorten im Schnitt keine höhere Einheitlichkeit vorweisen, stellenweise sogar größere Schwankungen zeigen (s. Anhang, Diagramme 1 – 3). Um eine Bewertung der Einheitlichkeit bei Kopffestigkeit, Kopflänge, Kopfdurchmesser und Kopfgewicht zu ermöglichen, wurde das Verhältnis der Mittelwerte zu deren Standardabweichungen ermittelt.

Die Tabellenzeilen 18 (Kopfdurchmesser), 21 (Kopffestigkeit), 24 (Kopflänge) und 27 (Kopfgewicht) drücken die Standardabweichung in Prozent der Mittelwerte aus (der jeweilige Mittelwert = 100 Prozent); je niedriger diese Prozentzahl, desto größer die Einheitlichkeit der betreffenden Sorte/Linie bezüglich des jeweiligen Kriteriums. Eine Vergleichbarkeit besteht nur innerhalb eines Kriteriums.

In Bezug auf die Qualität und Vermarktbarkeit einer Sorte/Linie sind neben der Pflanzengesundheit (s. Anhang, Diagramm 6) die Werte für Kopffestigkeit (Mittelwert = Zeile 19, Standardabweichung = Zeile 20, Quotient Zeile 20/Zeil 19 = Zeile 21) von besonderer Aussagekraft.

Eine ausreichende Homogenität ist nach den gewonnenen Erfahrungen bereits mit dem Nachbau von Einzelpflanzen nach ein bis zwei Generationen vorhanden (vgl. Anhang, Diagramme 1 – 3).

In den drei Projektjahren konnten wichtige praxisbezogene Erfahrungen mit der Restsaatmethode und dem damit zusammenhängenden Nachbau von Einzelpflanzen gemacht werden. Dies erscheint wertvoll, da der direkte Züchtungsweg bei Chinakohl mittels gewonnener Elitepflanzen an der hohen Verlustrate bei der Überwinterung scheitert. Aus Sicht der Projektleitung können die im Folgenden aufgeführten Erfahrungswerte festgehalten werden:

- Die Anzahl der Einzelpflanzen, die im Frühjahr aus dem Bestand heraus selektiert werden, sollte bei mindestens zehn Pflanzen liegen, um die Chance zu erhöhen, eine Einzelpflanze mit guten Eigenschaften zu gewinnen. Bei Sorten, die in der Sichtung weniger als 10% markttaugliche Pflanzen hervorbringen, sollte diese Zahl noch höher liegen.
- Um einen Vitalitätsverlust (vgl. Ergebnisse der Ausgangslinien) zu vermeiden, sollten mindestens 50 Pflanzen einer Sorte/Linie gemeinsam abblühen. Das Zurückgreifen auf Saatgut einer einzigen Pflanze bedeutet eine klare genetische Einengung, die Vitalitätsverlust und Verlust erwünschter Eigenschaften bedeuten kann. Je größer die Anzahl der miteinander abblühenden Exemplare ist, desto genetisch reicher ist auch die Einzelpflanze, deren Saatgut aus dem Bestand gewonnen wird.
- Nach Erreichen guter Homogenität bei gewünschten Sorteneigenschaften sollte die Sorte im nächsten Schritt umgehend erhaltungszüchterisch weitergeführt werden. Dies bedeutet die Prüfung von mindestens 30 Nachkommenschaften im Herbst, um an einzelnen Kriterien wie Gesundheit, Kopffestigkeit, Kopfform mit einem breiteren Spektrum arbeiten zu können. Auch hier empfiehlt es sich, eine möglichst hohe Anzahl von Pflanzen im Frühjahr blühend im Bestand zu haben. Um die Einzelpflanzennachkommenschaften sicherer bewerten zu können, sollte in drei Wiederholungen gearbeitet werden.

Von den fünf im Projekt geführten Sorten erwies sich Asko 18 als anbauwürdig. Diese Sorte zeigte ein einheitliches Bild bei guter Kopfbildung. Sie soll 2007 in Zusammenarbeit mit der Bingenheimer Saatgut AG (Ökologische Saaten) auf mehreren Standorten in Erwerbsgärtnereien nochmals auf Anbauwürdigkeit getestet werden. Zudem ist geplant, an einem norddeutschen Standort Versuche mit einer Staffelung der Aussaatzeiten vorzunehmen, um die Schossneigung im Verhältnis zur Tageslänge zu prüfen.

In einem weiteren Züchtungsschritt soll im Rahmen einer Projektverlängerung die Verbesserung der Alternariatoleranz erreicht werden. Nach einer erfolgten Anmeldung beim Bundessortenamt – und weiterhin positiven Ergebnissen – könnte Asko 18 ab 2009 als samenfeste Sorte für den Ökologischen Landbau zur Verfügung stehen.

Die Sorten Gat 15 und Gat 11 stehen für weitere Züchtungsvorhaben zur Verfügung. Asko 17 erscheint neben Asko 18 als nur bedingt erhaltungswürdig.

4. Zusammenfassung

Das Projekt konnte über die dreijährige Versuchsdauer mit nur geringen Abweichungen gemäß dem Arbeitsplan durchgeführt werden.

Es zeigte sich bei allen Sorten/Linien, dass eine ausreichende Homogenität bereits nach einmaligem Einzelpflanzennachbau gegeben ist, wenn die Werte bezüglich Einheitlichkeit der im Versuch mit angebauten Hybriden zugrunde gelegt werden. Für eine Vermarktbarkeit entscheidend ist somit nicht in erster Linie die Homogenität, sondern Kopffestigkeit und Gesundheit.

Eine der fünf Sorten/Linien (Asko 18) erwies sich über den gesamten Versuchsverlauf als anbauwürdig und könnte bei weiterhin guten Ergebnissen in ein bis zwei Jahren für den ökologischen Landbau als samenfeste Sorte zur Verfügung stehen. Die vier anderen Sorten/Linien reagierten sehr empfindlich auf ungünstige Witterungs- und Anbaubedingungen. Sie erwiesen sich im Versuchszeitraum als nicht anbauwürdig, ein gewisses – je nach Sorte/Linie unterschiedliches – Potenzial ist jedoch vorhanden.

Über die Möglichkeit, bei der Züchtung von Chinakohl mit der Restsaatmethode zu arbeiten, konnten wichtige Erkenntnisse gewonnen werden.

5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen

Die Verbesserung der Homogenität von samenfesten Chinakohlensorten, die ursprünglich an erster Stelle der Projektziele stand, konnte im Versuchsverlauf nicht im geplanten Prozess weiterentwickelt werden, doch zeigte es sich, dass die Homogenität bereits nach dem 1. Versuchsjahr in ausreichendem Maße vorliegt.

Das Projektziel änderte sich insofern, als das Hauptaugenmerk weg von der Einheitlichkeit hin zu den für die Vermarktbarkeit relevanten Werten führte. Dies sind in erster Linie Gesundheit und Kopffestigkeit.

Die Möglichkeit einer Verbesserung der Alternariaanfälligkeit bei der aus dem Projekt als vielversprechend hervorgegangenen Sorte Asko 18 erscheint am Ende des Projektes als weiterführende Fragestellung.

6. Literaturhinweise

Bauer, D., Henatsch, C. (2000): Biologisch-dynamische Gemüsezüchtung – eine Standortbestimmung; in: Lebendige Erde 6/2000, S. 52 – 55

Hild Samen GmbH, Kataloge 1985 – 2005

Lammerts van Bueren, E. et al. (2002) Short report of the results of the international workshop on organic plant breeding techniques; in: ECO-PB Newsletter, Jan. 2002 (www.eco-pb.org > newsletter)

Lammerts van Bueren, E. (2006): Öko-Züchtung – weltweit eine Herausforderung, in: Ökologie & Landbau 2/2006, S. 14 –16

Reiners, E. (2005): Mit Vorsicht beobachten; in: bioland 8/2005, S. 13 – 14

Richtlinien für die Zertifizierung der Demeter-Qualität (Erzeugung), herausgegeben vom Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise, 2006; www.demeter.de > info & service/Richtlinien

Rudolf, B. (2005): Lasst uns nicht zum Spielball werden! In: bioland 8/2005, S. 15

Stadtlander, C. (2005): Studie zur Sortenvielfalt im Gemüsebau; Veröffentlichung der Bingenheimer Saatgut AG, Echezell

Wilbois, K.-P. (2006): Zellfusion und die Prinzipien des Bio-Landbaus; in: Ökologie & Landbau 2/06, S.17 – 19

Anhang

I Diagramme

- 1 Vergleich Asko 18 – Hybridsorten, 2004
- 2 Vergleich Asko 18 – Hybridsorten, 2006
- 3 Vergleich Gat 15 – Hybridsorten, 2006
- 4 Arbeitsschritte Frühjahrssatz
- 5 Arbeitsschritte Herbstsatz
- 6 Auswirkung von Alternaria auf die Vermarktbarkeit

II Tabellen

- 1 Gesamtauswertung Unterauftrag
- 2 Gesamtauswertung Asko 17 (2004 – 2006)
- 3 Gesamtauswertung Ausgangslinien
- 4 Gesamtauswertung Asko 18 (2004)
- 5 Gesamtauswertung Asko 18 (2005)
- 6 Gesamtauswertung Asko 18 (2006)
- 7 Gesamtauswertung Gat 11 (2004 – 2006)
- 8 Gesamtauswertung Gat 15 (2004)
- 9 Gesamtauswertung Gat 15 (2005)
- 10 Gesamtauswertung Gat 15 (2006)
- 11 Gesamtauswertung Hybridsorten (2005, 2006)

Diagramm 1: Homogenität der Kopffestigkeit von Asko 18-4 (5 Linien) im Vergleich mit drei Hybridsorten, 2004

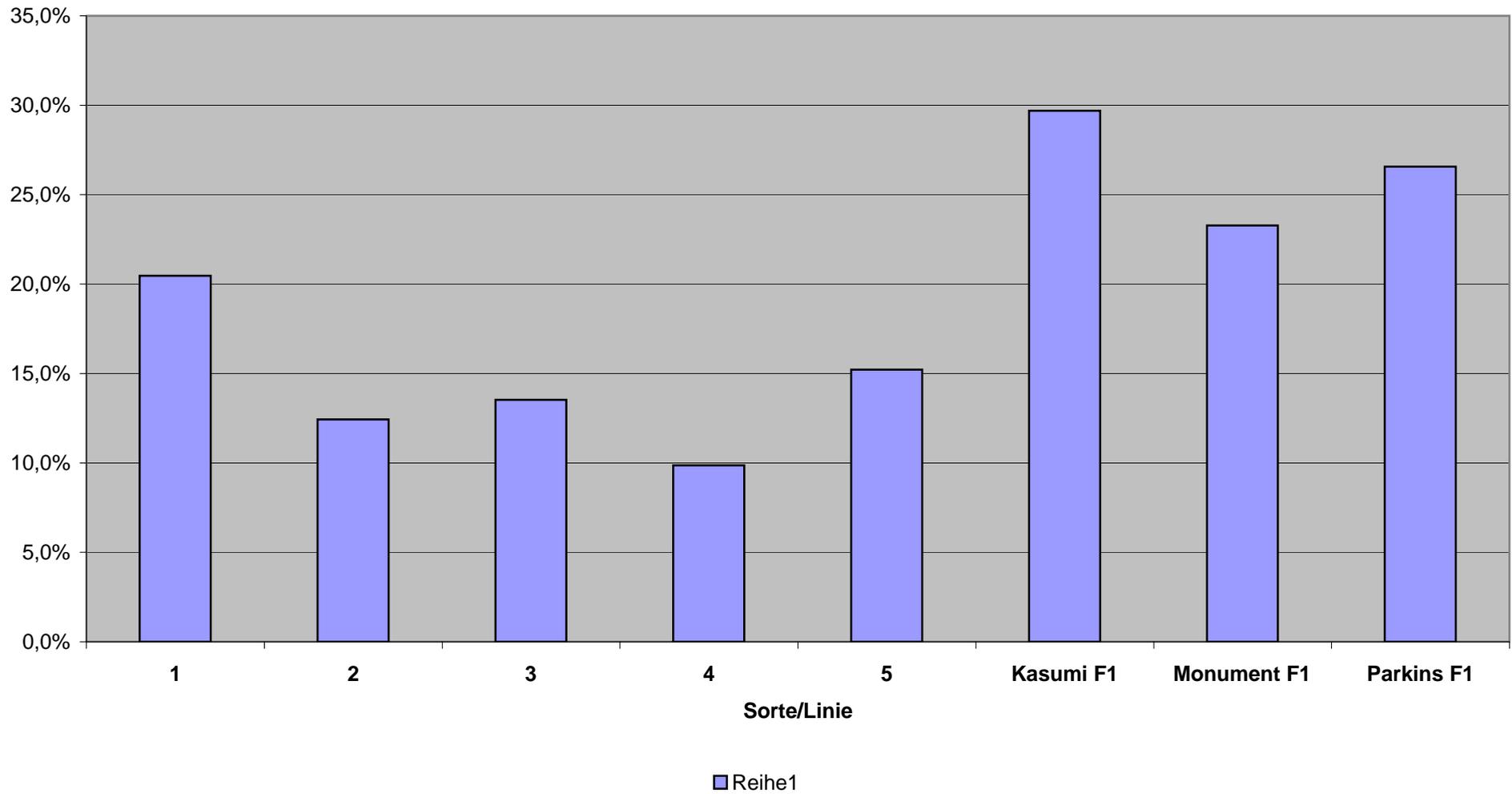
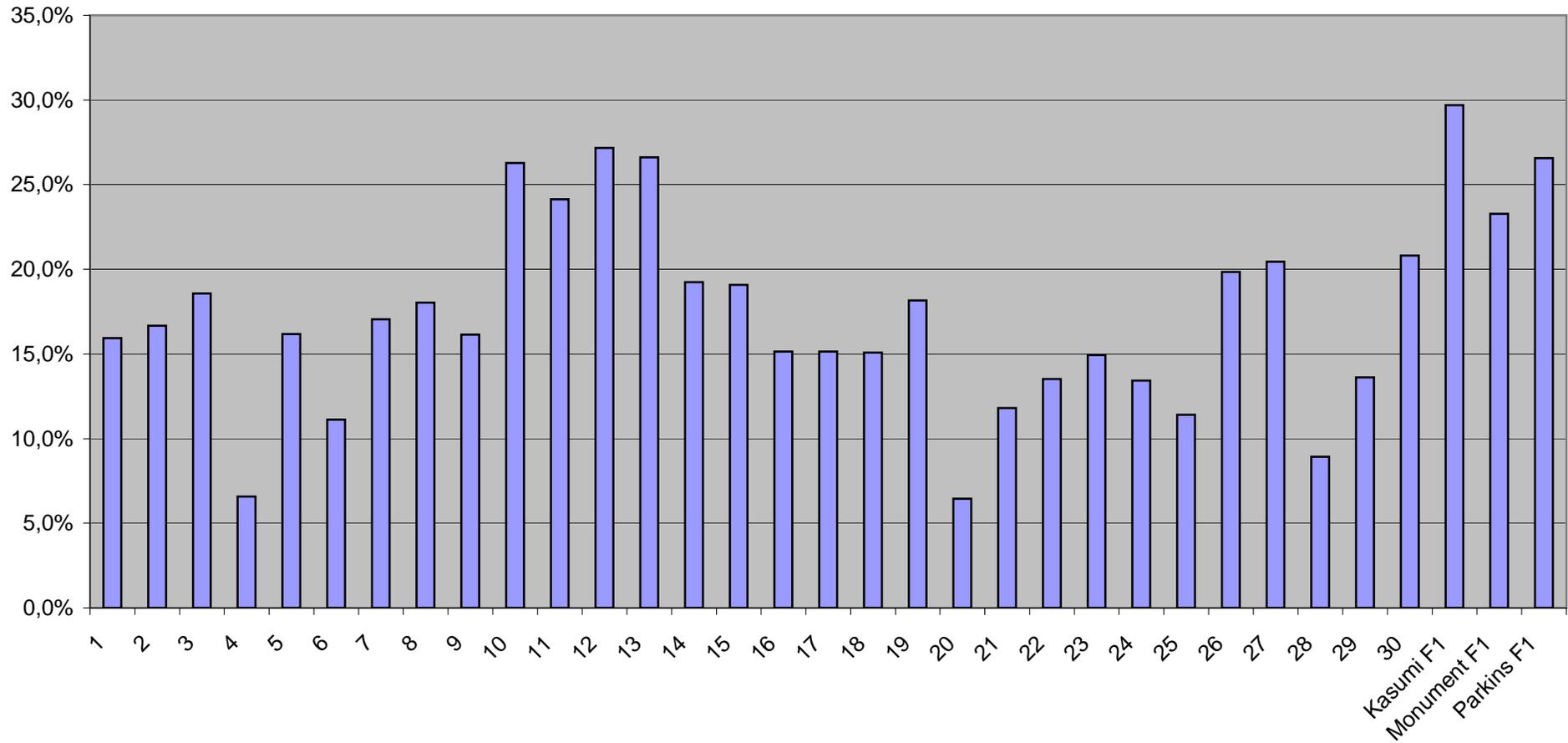
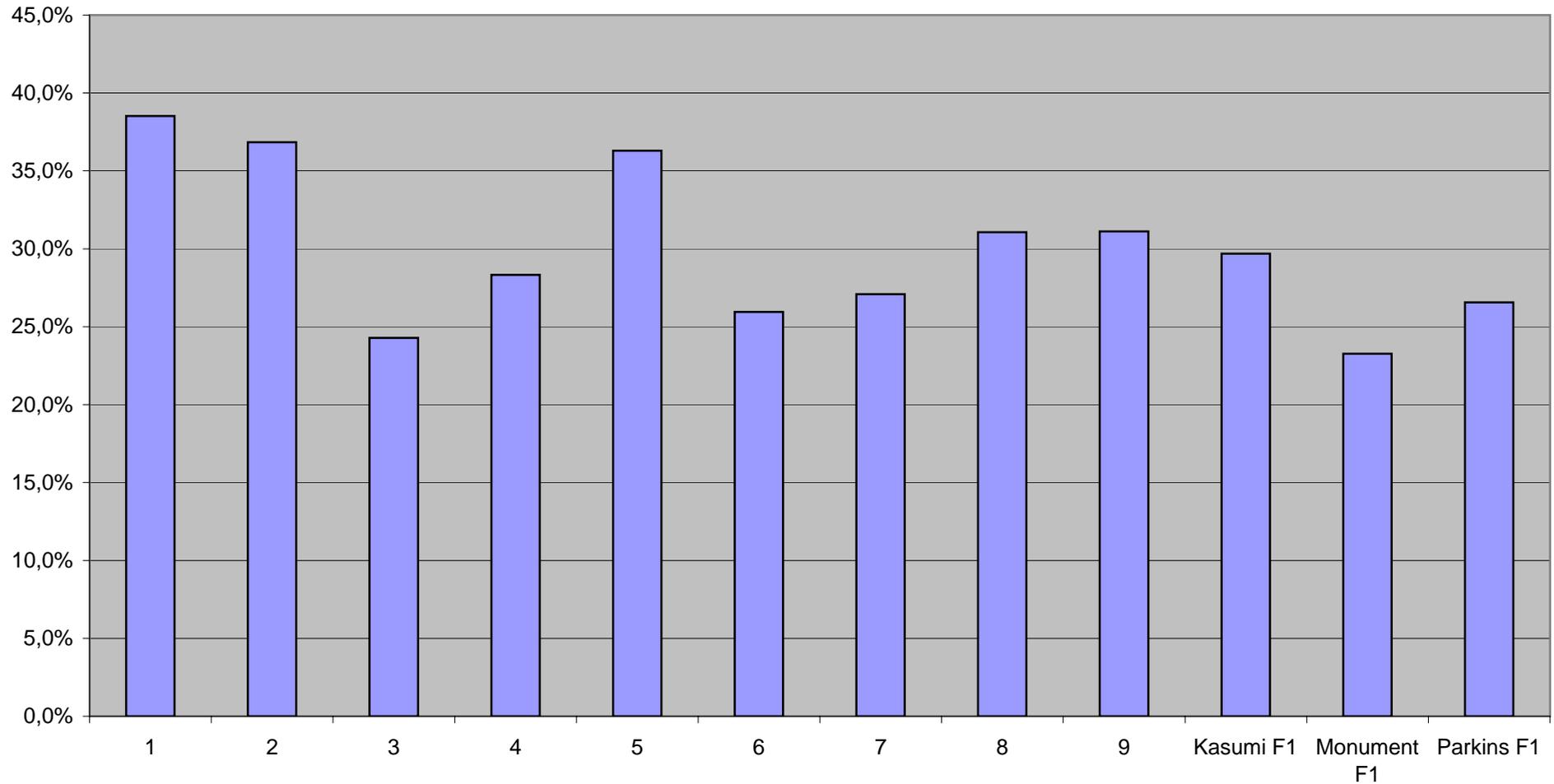


Diagramm 2: Homogenität der Kopffestigkeit von Asko 18-4 (30 Linien) im Vergleich mit drei Hybridsorten, 2006



■ Höhe der Einheitlichkeit, dargestellt als Quotient aus Mittelwert und Standardabweichung (Kriterium: Kopffestigkeit). Je niedriger die Prozentzahl, desto größer die Einheitlichkeit

Diagramm3: Homogenität der Kopffestigkeit von Gat 15 im Vergleich mit drei Hybridsorten, 2006



■ Höhe der Einheitlichkeit, dargestellt als Quotient aus Mittelwert und Standardabweichung (Kriterium: Kopffestigkeit). Je niedriger die Prozentzahl, desto größer die Einheitlichkeit

Diagramm 4: Arbeitsschritte Frühjahrssatz

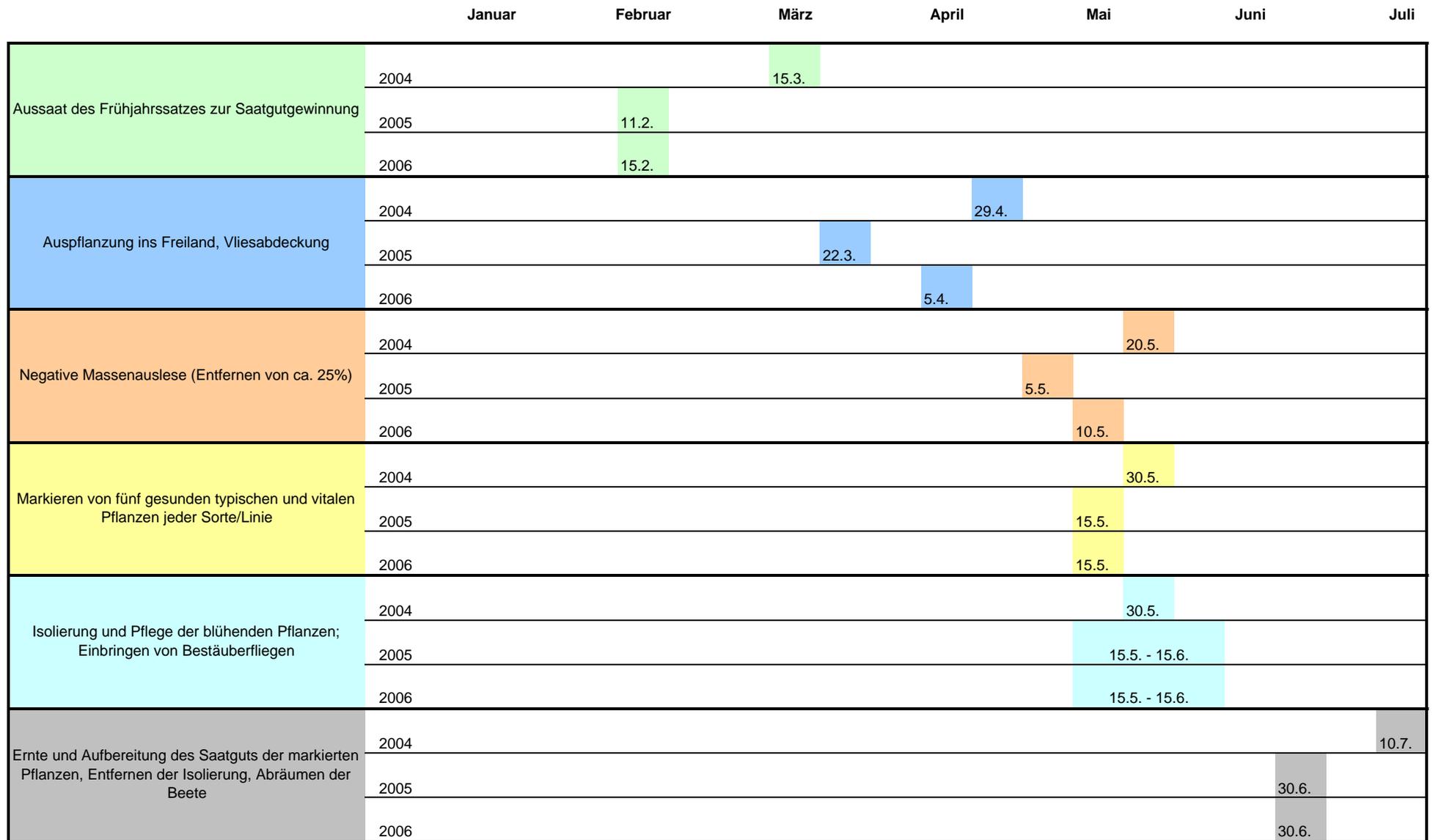
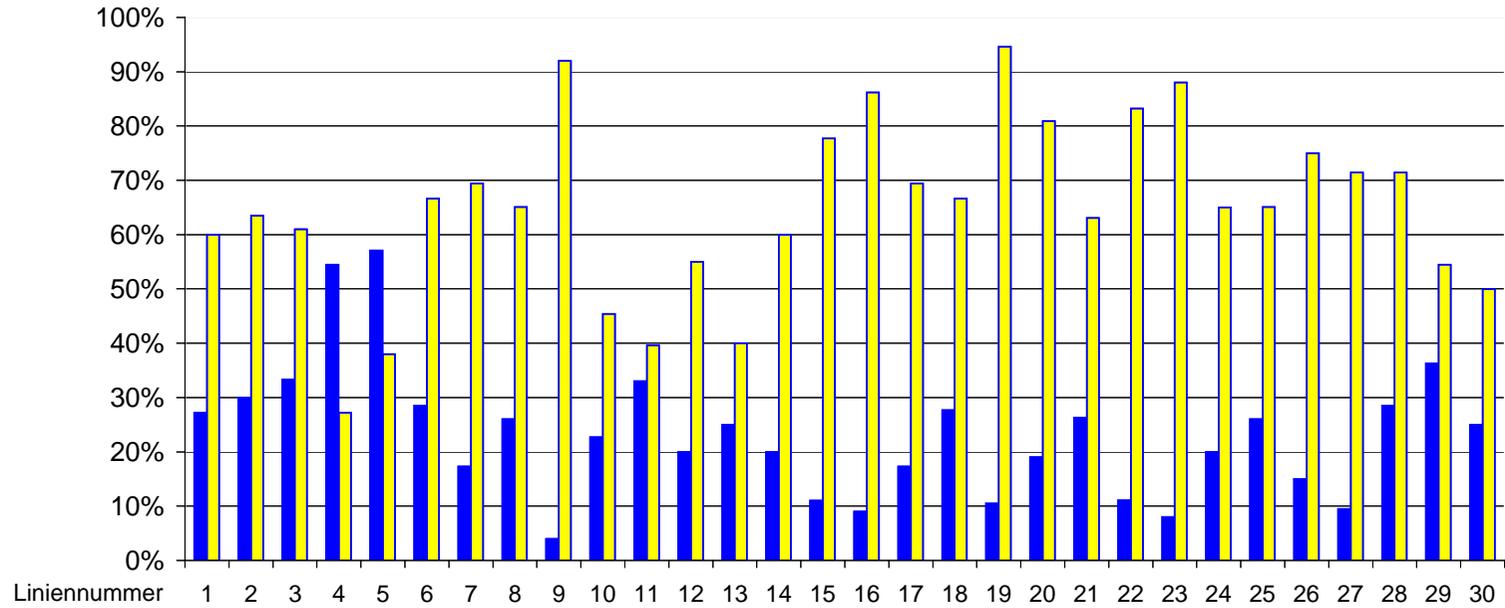


Diagramm 5: Arbeitsschritte Herbstsatz

		Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Aussaat für die Nachkommenschaftsprüfung (Herbstsatz)	2004	12.7.					
	2005	14.7.					
	2006	11./12.7.					
Pflanzung in dreifacher Wiederholung, bei 40 Pfl. je Wiederholung	2004		6.8.				
	2005			10.8.			
	2006		7.8.				
Pflegearbeiten (Handhacke, Bewässerung) und Bonituren im Bestand	2004		6.8. - 20.9.				
	2005		10.8. - 20.9.				
	2006		7.8. - 20.9.				
Endbonitur; Erfassung von Gewicht, Festigkeit, Kopflänge und -durchmesser, Gesundheit, Vermarktungsfähigkeit	2004				27.9. - 20.10.		
	2005				11.10. - 25.10.		
	2006				10.10. - 25.10.		
Auswertung der Daten, Erstellen des Berichts	2004						1.12. - 31.12.
	2005						1.12. - 31.12.
	2006						1.12. - 31.1.07

Diagramm 6: Auswirkung des Alternariabefalles auf die Vermarktbarkeit



■ Alternaria am geputzten Kopf bei ASKO 18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
■ Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	27,2%	30,0%	33,3%	54,5%	57,1%	28,5%	17,3%	26,0%	4,0%	22,7%	33,0%	20,0%	25,0%	20,0%	11,0%	9,0%	17,3%	27,7%	10,5%	19,0%	26,3%	11,1%	8,0%	20,0%	26,0%	15,0%	9,5%	28,5%	36,3%	25,0%
	60,0%	63,5%	61,0%	27,2%	38,0%	66,6%	69,4%	65,1%	92,0%	45,4%	39,6%	55,0%	40,0%	60,0%	77,7%	86,2%	69,4%	66,6%	94,6%	80,9%	63,1%	83,2%	88,0%	65,0%	65,1%	75,0%	71,4%	71,4%	54,8%	50,0%

Tabelle 1: Gesamtauswertung Unterauftrag

Zeile		2005				2006				
		Gat 11	Gat 15	Asko 17	Asko 18	Gat 11	Gat 15	Asko 17	Asko 18	
1	Sorte/Linie									
2	Gesamtanzahl	120	120	120	120	120	120	120	120	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	74	39	47	40	59	37	56	36	
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	0	0	0	0	14	56	5	9
5		Schosser	0	0	10	52	0	2	5	20
6		Kümmerwuchs	33	69	48	20	31	15	40	49
7		Virus	0	0	0	0	2	0	0	0
8		Schädlinge	13	12	15	8	14	10	14	6
9		Sonstige	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Alternariabefall 1 - 9	7	7	5	5	8	8	8	6	
11	Fäulnis 1 - 9	4	3	4	3	6	5	3	4	
12	Schossneigung 1 - 9	1	1	7	9	1	5	7	8	
13	Alternaria am geputzten Kopf	31,0%	0,0%	0,0%	0,0%	18,6%	16,2%	12,4%	11,1%	
14	Kopfform	Schräge Basis	39,1%	#	53,0%	50,0%	26,8%	#	35,6%	43,2%
15		Flacher Kopf	12,1%	#	42,4%	47,5%	6,7%	#	5,3%	5,4%
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]	10,80	7,80	10,40	10,60	9,40	6,20	8,30	9,00	
17	Standardabweichung Kopfdurchmesser [cm]	1,98	1,26	2,78	2,28	2,20	1,40	2,60	2,20	
18	Zeile 17 / Zeile 16	18,3%	16,2%	26,7%	21,5%	23,4%	22,6%	31,3%	24,4%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	4,80	4,00	4,80	6,30	3,20	1,80	2,80	3,90	
20	Standardabweichung Kopffestigkeit	2,13	2,03	2,69	2,46	1,50	1,20	1,70	2,10	
21	Zeile 20 / Zeile 19	44,4%	50,8%	56,0%	39,0%	46,9%	66,7%	60,7%	53,8%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	29,60	29,90	23,70	22,70	25,50	26,20	24,40	21,80	
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]	3,54	5,02	5,68	2,53	3,75	2,70	3,10	2,80	
24	Zeile 23 / Zeile 22	12,0%	16,8%	24,0%	11,1%	14,7%	10,3%	12,7%	12,8%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	0,92	0,55	0,57	0,63	0,51	0,26	0,40	0,38	
26	Standardabweichung Gewicht [kg]	0,43	0,19	0,36	0,32	0,24	0,11	0,25	0,19	
27	Zeile 26 / Zeile 25	47,0%	34,8%	62,0%	51,1%	48,1%	42,5%	62,5%	50,7%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	52,6%	30,7%	44,0%	70,0%	6,7%	0,0%	10,6%	32,4%	
29	Vermarktbarkeit total	32,4%	9,9%	17,4%	23,3%	3,3%	0,0%	4,9%	9,9%	

Tabelle 2: Gesamtauswertung Asko 17

Zeile	Asko 17-4	2004					2005					2006					
1	Einzelepflanze	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
2	Gesamtanzahl	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	92	78	78	83	93	111	107	92	85	69	86	93	95	106	96	
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	7	19	19	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		Schosser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		Kümmerwuchs	15	11	12	14	10	9	13	21	15	22	7	12	14	8	9
7		Virus	0	2	0	1	0	0	0	0	2	0	7	3	3	2	5
8		Schädlinge	6	11	11	12	10	0	0	0	2	1	20	12	8	4	10
9	Sonstige	0	0	0	0	0	0	0	7	16	28	0	0	0	0	0	
10	Alternariabefall 1 - 9	7	6	7	6	5	6	6	6	6	6	5	4	4	4	4	
11	Fäulnis 1 - 9	3	5	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	
12	Schossneigung 1 - 9	#	#	#	#	#	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
13	Alternaria am geputzten Kopf	#	#	#	#	#	0,0%	2,8%	4,3%	1,1%	0,0%	19,7%	10,7%	10,5%	11,2%	13,5%	
14	Kopfform	Schräge Basis	26,0%	35,8%	21,7%	9,6%	19,3%	73,8%	59,7%	62,8%	69,3%	72,4%	83,5%	79,1%	73,5%	92,1%	88,4%
15		Flacher Kopf	#	#	#	#	#	27,9%	24,2%	46,6%	37,6%	37,6%	39,4%	35,1%	48,3%	52,6%	31,2%
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]	11,00	10,70	11,20	10,90	11,40	8,80	7,80	9,40	9,10	9,00	9,60	9,00	9,30	9,20	9,30	
17	Standardabweichung Kopfdurchm. [cm]	1,25	1,13	1,20	1,36	1,28	0,89	1,01	0,99	1,15	1,14	0,89	1,12	0,94	0,96	1,02	
18	Zeile 17 / Zeile 16	11,4%	10,6%	10,7%	12,5%	11,2%	10,1%	12,9%	10,5%	12,6%	12,7%	9,3%	12,4%	10,1%	10,4%	11,0%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	6,4	6,9	7,4	7,2	6,5	4,2	3,8	4,7	4,6	3,7	5,9	5,1	5,3	5,6	5,8	
20	Standardabweichung Kopffestigkeit	1,31	1,15	0,78	1,07	1,71	1,51	1,47	1,52	1,5	1,59	1,35	1,5	1,34	1,5	1,41	
21	Zeile 20 / Zeile 19	20,5%	16,7%	10,5%	14,9%	26,3%	36,0%	38,7%	32,3%	32,6%	43,0%	22,9%	29,4%	25,3%	26,8%	24,3%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	22,30	20,80	20,20	21,50	24,00	23,40	23,40	24,30	23,90	24,70	22,10	22,40	22,10	22,60	22,10	
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]	1,89	1,57	1,87	1,64	1,64	1,61	1,96	1,76	1,52	2,35	1,59	2,05	1,89	1,33	1,38	
24	Zeile 23 / Zeile 22	8,5%	7,5%	9,3%	7,6%	6,8%	6,9%	8,4%	7,2%	6,4%	9,5%	7,2%	9,2%	8,6%	5,9%	6,2%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	1,16	1,13	1,26	1,23	1,14	0,62	0,58	0,66	0,65	0,59	0,81	0,72	0,74	0,80	0,79	
26	Standardabweichung Gewicht [kg]	0,31	0,29	0,30	0,34	0,36	0,19	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,31	0,23	0,26	0,26	
27	Zeile 26 / Zeile 25	27,1%	25,2%	23,8%	27,8%	31,2%	30,1%	31,2%	27,9%	30,0%	36,0%	28,2%	43,0%	31,8%	32,0%	33,0%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	67,3%	61,5%	76,9%	75,8%	68,8%	34,2%	23,3%	44,5%	44,7%	21,7%	62,6%	56,7%	57,7%	51,7%	59,2%	
29	Vermarktbarkeit total	51,6%	39,9%	50,0%	52,4%	53,1%	31,6%	20,8%	34,1%	31,6%	12,4%	44,9%	44,1%	45,8%	45,8%	47,4%	

Tabelle 3: Gesamtauswertung Ausgangslinien

Zeile			2006	
			Asco 2000	Gat.11 2001
1	Sortennamen			
2	Gesamtanzahl		80	60
3	Anzahl bonitierter Pflanzen		53	41
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	0	0
5		Schosser	0	0
6		Kümmerwuchs	9	7
7		Virus	2	6
8		Schädlinge	16	6
9		Sonstige	0	0
10	Alternariabefall 1 - 9		3	8
11	Fäulnis 1 - 9		4	3
12	Schossneigung 1 - 9		2	1
13	Alternaria am geputzen Kopf		7,5%	78,0%
14	Kopfform	Schräge Basis	54,5%	60,9%
15		Flacher Kopf	28,2%	19,4%
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]		8,10	10,60
17	Standardabweichung Kopfdurchmesser [cm]		1,20	1,21
18	Zeile 17 / Zeile 16		14,8%	11,4%
19	Mittelwert Kopffestigkeit		4,80	5,70
20	Standardabweichung Kopffestigkeit		1,44	1,15
21	Zeile 20 / Zeile 19		30,0%	20,2%
22	Mittelwert Kopflänge [cm]		21,20	26,30
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]		1,90	2,78
24	Zeile 23 / Zeile 22		9,0%	10,6%
25	Mittelwert Gewicht [kg]		0,74	1,22
26	Standardabweichung Gewicht [kg]		0,26	0,39
27	Zeile 26 / Zeile 25		34,7%	31,9%
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.		43,2%	19,5%
29	Vermarktbarkeit total		28,7%	10,0%

Tabelle 4: Gesamtauswertung Asko 18 2004

Zeile	Asko 18-4	2004					
1	Einzelepflanze	1	2	3	4	5	
2	Gesamtanzahl	120	120	120	120	120	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	69	59	50	78	68	
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	34	35	47	28	35
5		Schosser	0	0	0	0	0
6		Kümmerswuchs	6	5	11	13	15
7		Virus	1	0	0	0	1
8		Schädlinge	10	21	12	1	1
9	Sonstige	0	0	0	0	0	
10	Alternariabefall 1 - 9	5	7	7	6	5	
11	Fäulnis 1 - 9	4	6	6	3	4	
12	Schossneigung 1 - 9	#	#	#	#	#	
13	Alternaria am geputzten Kopf	25,9%	49,0%	50,0%	44,8%	35,2%	
14	Kopfform	Schräge Basis	#	#	#	#	#
15		Flacher Kopf	#	#	#	#	#
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]	11,70	12,30	12,60	11,80	12,10	
17	Standardabweichung Kopfdurchmesser [cm]	1,34	1,58	1,65	1,12	1,71	
18	Zeile 17 / Zeile 16	11,5%	12,8%	13,1%	9,5%	14,1%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	6,50	7,00	7,10	7,30	7,10	
20	Standardabweichung Kopffestigkeit	1,33	0,87	0,96	0,72	1,08	
21	Zeile 20 / Zeile 19	20,5%	12,4%	13,5%	9,9%	15,2%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	21,20	20,00	20,80	19,70	20,30	
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]	1,94	1,75	2,50	1,17	1,61	
24	Zeile 23 / Zeile 22	9,2%	8,8%	12,0%	5,9%	7,9%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	1,25	1,33	1,47	1,30	1,31	
26	Standardabweichung Gewicht [kg]	0,34	0,30	0,35	0,28	0,41	
27	Zeile 26 / Zeile 25	27,6%	22,7%	24,0%	21,6%	31,1%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	73,0%	79,0%	76,0%	83,0%	86,0%	
29	Vermarktbarkeit total	42,0%	39,0%	31,0%	54,0%	49,0%	

Vergleichende Darstellung mit Hybriden siehe Diagramm 1

Tabelle 5: Gesamtauswertung Asko 18 2005

Zeile	Asko 18-4	2005																											
1	Einzelpflanze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
2	Gesamtanzahl	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	21	19	20	20	22	23	25	23	23	18	18	22	17	22	22	24	23	20	22	19	20	23	21	22	24	24		
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5		Schosser	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6		Kümmerwuchs	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	
7		Virus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8		Schädlinge	3	2	2	4	2	2	0	1	2	0	4	3	2	1	0	1	0	1	4	2	4	3	2	4	3	1	1
9	Sonstige	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	7	3	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
10	Alternariabefall 1 - 9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
11	Fäulnis 1 - 9	4	3	3	4	3	5	5	4	3	4	4	3	5	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	5	3	4	
12	Schossneigung 1 - 9	6	7	8	7	5	6	6	7	3	2	7	8	2	4	3	2	5	5	4	5	6	6	5	4	2	2	4	
13	Alternaria am geputzten Kopf	4,7%	5,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	5,5%	4,5%	0,0%	4,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,7%	0,0%	8,3%	0,0%	
14	Kopfform	Schräge Basis	76,1%	68,3%	75,0%	55,0%	63,5%	73,9%	72,0%	65,1%	69,4%	82,4%	83,3%	88,0%	49,9%	47,0%	77,1%	49,9%	62,4%	78,2%	95,0%	77,1%	52,6%	50,0%	52,0%	52,3%	31,7%	58,2%	62,4%
15		Flacher Kopf	28,5%	42,0%	20,0%	15,0%	49,9%	43,4%	52,0%	43,4%	65,1%	47,7%	55,0%	55,0%	31,8%	52,9%	63,5%	54,4%	45,8%	43,4%	80,0%	45,4%	36,8%	35,0%	43,3%	52,3%	18,1%	37,4%	24,9%
16	Mittelwert Kopfdurchm. [cm]	9,30	9,90	10,00	9,80	9,40	9,40	9,20	9,90	8,70	9,30	8,70	9,20	9,40	10,10	9,10	9,40	8,70	8,60	8,90	9,00	9,90	9,90	9,80	8,90	9,40	9,00	8,10	
17	Standardabw. Kopfd. [cm]	0,92	0,90	0,81	0,77	0,74	0,69	0,69	0,90	0,78	0,83	0,75	0,69	0,74	0,85	0,99	0,96	0,78	0,63	0,76	0,89	1,14	0,76	1,13	0,99	0,69	0,91	0,87	
18	Zeile 17 / Zeile 16	9,9%	9,1%	8,1%	7,9%	7,9%	7,3%	7,5%	9,1%	9,0%	8,9%	8,6%	7,5%	7,9%	8,4%	10,9%	10,2%	9,0%	7,3%	8,5%	9,9%	11,5%	7,7%	11,5%	11,1%	7,3%	10,1%	10,7%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	5,90	5,60	7,20	6,90	6,40	6,40	6,40	6,10	6,30	4,50	5,70	6,70	6,90	7,00	6,30	5,40	6,00	5,00	4,30	4,70	6,90	7,10	6,80	5,00	6,20	5,60	5,40	
20	Standardabweichung Kopff.	1,37	1,40	0,71	0,82	1,30	1,37	1,52	1,25	1,02	1,37	1,47	1,26	1,30	0,96	1,24	1,68	1,50	1,42	1,26	1,31	1,02	1,22	1,15	3,50	1,63	1,66	1,53	
21	Zeile 20 / Zeile 19	23,2%	25,0%	9,9%	11,9%	20,3%	21,4%	23,8%	20,5%	16,2%	30,4%	25,8%	18,8%	18,8%	13,7%	19,7%	31,1%	25,0%	28,4%	29,3%	27,9%	14,8%	17,2%	16,9%	70,0%	26,3%	29,6%	28,3%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	20,50	20,70	22,00	22,20	21,60	21,50	21,30	21,00	20,70	20,40	20,80	20,20	21,80	22,10	21,10	22,00	20,70	20,60	21,00	21,40	20,80	22,10	22,10	23,10	22,80	21,30	20,00	
23	Standardabw. Kopflänge [cm]	1,80	2,20	1,14	1,28	2,32	1,27	1,18	0,95	1,17	1,92	1,24	1,43	1,52	1,33	1,24	1,63	1,39	1,33	1,16	1,76	1,16	0,87	1,23	2,32	1,53	1,83	1,16	
24	Zeile 23 / Zeile 22	8,8%	10,6%	5,2%	5,8%	10,7%	5,9%	5,5%	4,5%	5,7%	9,4%	6,0%	7,1%	7,0%	6,0%	5,9%	7,4%	6,7%	6,5%	5,5%	8,2%	5,6%	3,9%	5,6%	10,0%	6,7%	8,6%	5,8%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	0,53	0,67	0,86	0,84	0,83	0,79	0,73	0,65	0,60	0,57	0,61	0,69	0,81	0,92	0,70	0,71	0,66	0,55	0,59	0,63	0,85	0,97	0,85	0,73	0,88	0,73	0,64	
26	Standardabw. Gewicht [kg]	0,12	0,23	0,14	0,20	0,27	0,17	0,19	0,14	0,14	0,18	0,19	0,15	0,22	0,21	0,18	0,20	0,18	0,15	0,17	0,17	0,23	0,21	0,20	0,22	0,19	0,20	0,19	
27	Zeile 26 / Zeile 25	23,1%	33,7%	16,1%	23,7%	32,1%	21,3%	25,4%	22,2%	22,7%	30,7%	31,1%	22,5%	26,4%	23,1%	25,6%	28,1%	27,1%	27,2%	28,5%	26,4%	27,1%	21,1%	23,4%	30,7%	21,4%	27,6%	30,0%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	75,2%	73,6%	70,0%	75,0%	81,7%	82,4%	84,0%	73,7%	95,0%	30,3%	72,2%	72,2%	86,2%	100,0%	86,2%	54,4%	70,7%	47,7%	20,0%	45,4%	94,6%	90,0%	100,0%	38,8%	77,1%	66,5%	62,4%	
29	Vermarktbarkeit total	64,0%	56,0%	56,0%	60,0%	72,0%	76,0%	84,0%	68,0%	88,0%	28,0%	52,0%	52,0%	76,0%	68,0%	76,0%	48,0%	68,0%	44,0%	16,0%	40,0%	72,0%	72,0%	92,0%	32,0%	68,0%	64,0%	60,0%	

Tabelle 6: Gesamtauswertung Asko 18 2006 (2 Teile)

Teil 1: Linien 1 - 16

Zeile	Asko 18-4	2006																
1	Einzelepflanze	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2	Gesamtanzahl	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	23	20	18	11	23	21	23	23	25	22	15	20	20	20	18	22	
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	2	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5		Schosser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6		Kümmerswuchs	0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	4	0	2	2	1	1
7		Virus	0	0	1	6	1	3	0	2	0	2	1	2	2	0	1	0
8		Schädlinge	0	1	3	1	0	1	2	0	0	1	5	3	1	3	5	2
9	Sonstige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	Alternariabefall 1 - 9	5	5	5	8	7	4	3	4	1	4	4	4	4	4	2	2	
11	Fäulnis 1 - 9	5	2	3	6	3	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	
12	Schossneigung 1 - 9	3	3	4	2	3	3	2	2	3	3	3	2	5	5	3	4	
13	Alternaria am geputzten Kopf	27,2%	30,0%	33,3%	54,5%	57,1%	28,5%	17,3%	26,0%	4,0%	22,7%	33,0%	20,0%	25,0%	20,0%	11,0%	9,0%	
14	Kopfform	Schräge Basis	60,0%	49,9%	44,0%	45,4%	47,6%	76,1%	39,0%	47,4%	44,0%	86,2%	60,6%	45,0%	80,0%	70,0%	72,1%	54,5%
15		Flacher Kopf	30,0%	31,7%	27,2%	36,3%	38,0%	47,6%	17,3%	30,3%	24,0%	36,3%	39,6%	15,0%	25,0%	35,0%	16,6%	31,7%
16	Mittelwert Kopfdurchm. [cm]	10,60	10,10	10,30	10,50	9,90	9,90	9,70	9,80	9,80	9,20	8,80	9,30	8,80	9,50	8,80	9,20	
17	Standardabw. Kopfd. [cm]	0,78	0,98	1,33	1,03	1,16	1,16	1,04	1,05	0,88	0,93	1,01	0,86	0,69	1,14	0,83	0,88	
18	Zeile 17 / Zeile 16	7,4%	9,7%	12,9%	9,8%	11,7%	11,7%	10,7%	10,7%	9,0%	10,1%	11,5%	9,2%	7,8%	12,0%	9,4%	9,6%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	6,90	7,20	7,00	7,60	6,80	7,10	7,10	6,60	7,00	5,90	5,80	6,00	5,90	6,60	6,50	7,00	
20	Standardabweichung Kopff.	1,10	1,20	1,30	0,50	1,10	0,79	1,21	1,19	1,13	1,55	1,40	1,63	1,57	1,27	1,24	1,06	
21	Zeile 20 / Zeile 19	15,9%	16,7%	18,6%	6,6%	16,2%	11,1%	17,0%	18,0%	16,1%	26,3%	24,1%	27,2%	26,6%	19,2%	19,1%	15,1%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	21,00	21,10	22,20	20,60	20,70	21,30	20,10	20,50	19,20	20,10	19,60	20,10	19,50	19,70	20,00	19,00	
23	Standardabw. Kopflänge [cm]	1,78	1,77	1,39	1,68	1,70	1,31	1,19	1,44	1,25	1,29	1,79	1,51	1,50	1,34	1,21	1,21	
24	Zeile 23 / Zeile 22	8,5%	8,4%	6,3%	8,2%	8,2%	6,2%	5,9%	7,0%	6,5%	6,4%	9,1%	7,5%	7,7%	6,8%	6,1%	6,4%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	0,92	0,94	1,07	1,08	0,91	0,94	0,85	0,90	0,80	0,69	0,68	0,79	0,74	0,83	0,81	0,78	
26	Standardabw. Gewicht [kg]	0,23	0,24	0,27	0,29	0,19	0,22	0,20	0,22	0,22	0,23	0,19	0,22	0,18	0,21	0,18	0,25	
27	Zeile 26 / Zeile 25	25,4%	25,6%	25,2%	26,6%	20,8%	23,6%	23,2%	24,6%	27,1%	33,5%	27,2%	28,1%	24,1%	25,0%	21,7%	31,8%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	60,0%	63,5%	61,0%	27,2%	38,0%	66,6%	69,4%	65,1%	92,0%	45,4%	39,6%	55,0%	40,0%	60,0%	77,7%	86,2%	
29	Vermarktbarkeit total	48,0%	56,0%	44,0%	12,0%	32,0%	56,0%	64,0%	60,0%	92,0%	40,0%	24,0%	44,0%	32,0%	48,0%	56,0%	76,0%	

Vergleichende Darstellung mit Hybriden siehe Diagramm 2

Tabelle 6, Teil 2: Linien 17 - 30

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
23	18	22	21	19	18	25	20	23	20	21	21	11	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	1	2	0	3	0	2	1	0	3	0
0	1	1	1	2	0	0	2	0	2	1	1	2	1
1	4	2	3	3	5	0	0	2	3	3	3	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	6	3	3	4	3	2	5	5	4	3	5	6	5
2	2	1	2	4	1	2	4	5	6	3	2	2	2
4	4	5	5	4	4	5	5	5	7	5	6	5	4
17,3%	27,7%	10,5%	19,0%	26,3%	11,1%	8,0%	20,0%	26,0%	15,0%	9,5%	28,5%	36,3%	25,0%
65,1%	55,5%	73,6%	57,1%	47,3%	72,1%	44,0%	45,0%	60,7%	45,0%	47,6%	61,8%	81,8%	81,2%
30,3%	27,7%	26,3%	19,0%	36,8%	33,0%	16,0%	45,0%	26,6%	45,0%	28,2%	47,6%	63,6%	50,0%
10,30	10,70	9,80	10,50	10,10	10,40	10,20	9,80	10,00	9,80	10,00	10,90	10,90	10,70
0,83	1,17	1,00	0,59	1,10	0,98	0,84	0,76	0,79	0,50	0,83	0,86	0,83	0,68
8,1%	10,9%	10,2%	5,6%	10,9%	9,4%	8,2%	7,8%	7,9%	5,1%	8,3%	7,9%	7,6%	6,4%
7,20	7,10	6,50	7,60	7,20	7,10	7,10	7,00	7,10	6,60	6,60	7,50	6,90	6,10
1,09	1,07	1,18	0,49	0,85	0,96	1,06	0,94	0,81	1,31	1,35	0,67	0,94	1,27
15,1%	15,1%	18,2%	6,4%	11,8%	13,5%	14,9%	13,4%	11,4%	19,8%	20,5%	8,9%	13,6%	20,8%
20,30	21,20	21,90	20,00	20,40	21,40	20,40	20,00	19,50	21,30	20,60	21,90	20,60	21,50
1,49	1,87	1,43	1,54	2,22	0,70	1,75	1,02	1,27	1,08	2,08	1,64	1,62	0,89
7,3%	8,8%	6,5%	7,7%	10,9%	3,3%	8,6%	5,1%	6,5%	5,1%	10,1%	7,5%	7,9%	4,1%
0,97	0,97	0,86	0,97	0,95	0,96	0,96	0,86	0,84	0,86	0,86	1,10	0,99	0,89
0,28	0,27	0,22	0,13	0,23	0,25	0,18	0,20	0,19	0,18	0,27	0,28	0,25	0,18
29,1%	28,0%	25,4%	12,9%	24,3%	25,4%	18,8%	22,7%	22,6%	21,0%	31,5%	25,8%	25,1%	20,0%
69,4%	66,6%	94,6%	80,9%	63,1%	83,2%	88,0%	65,0%	65,1%	75,0%	71,4%	71,4%	54,5%	50,0%
64,0%	48,0%	72,0%	68,0%	48,0%	60,0%	88,0%	52,0%	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	24,0%	32,0%

Tabelle 7: Gesamtauswertung Gat 11

Zeile	Gat 11		2004					2005					2006				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Einzelpflanze		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2	Gesamtanzahl		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
3	Anzahl bonitierter Pflanzen		72	61	76	82	88	79	94	90	72	72	86	83	85	76	84
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	27	31	27	24	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5		Schosser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		Kümmerwuchs	4	4	6	6	5	21	20	16	16	21	6	7	8	9	4
7		Virus	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	15	11	14	17	15
8		Schädlinge	17	24	11	8	4	9	0	3	0	2	13	19	13	18	17
9	Sonstige		0	0	0	0	0	10	5	10	30	24	0	0	0	0	0
10	Alternariabefall 1 - 9		8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
11	Fäulnis 1 - 9		4	4	5	3	3	3	3	4	3	5	4	5	5	4	
12	Schossneigung 1 - 9		#	#	#	#	#	2	2	1	2	1	1	1	1	1	
13	Alternaria am geputzten Kopf		#	#	#	#	#	49,3%	48,9%	66,6%	38,3%	47,2%	87,0%	87,6%	93,6%	90,3%	96,6%
14	Kopfform	Schräge Basis	44,4%	50,8%	38,1%	40,2%	38,6%	79,0%	68,0%	67,7%	65,2%	65,2%	54,4%	66,0%	67,8%	51,0%	63,0%
15		Flacher Kopf	#	#	#	#	#	25,3%	26,5%	47,7%	51,3%	31,9%	33,6%	38,4%	30,3%	27,5%	16,6%
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]		10,90	10,80	11,00	10,90	10,60	7,50	7,30	7,80	7,90	7,40	10,20	10,40	10,20	10,30	10,30
17	Standardabweichung Kopfdurchm. [cm]		1,14	1,09	1,39	1,36	1,32	0,96	0,86	1,02	1,32	1,40	0,81	0,89	0,82	0,87	0,84
18	Zeile 17 / Zeile 16		10,5%	10,1%	12,6%	12,5%	12,5%	12,8%	11,8%	13,1%	16,7%	18,9%	7,9%	8,6%	8,0%	8,4%	8,2%
19	Mittelwert Kopffestigkeit		5,7	6,2	6,7	6,4	6,5	2,8	2,8	3,1	3,5	3,3	5,5	5,8	5,5	5,5	5,7
20	Standardabweichung Kopffestigkeit		1,27	1,16	1,11	1,12	1,24	0,99	1,19	1,21	1,53	1,5	1,19	1,25	1,21	1,24	1,23
21	Zeile 20 / Zeile 19		22,3%	18,7%	16,6%	17,5%	19,1%	35,4%	42,5%	39,0%	43,7%	45,5%	21,6%	21,6%	22,0%	22,5%	21,6%
22	Mittelwert Kopflänge [cm]		24,20	24,10	25,50	25,20	25,60	25,50	26,20	27,10	28,10	26,40	25,70	25,50	25,70	26,30	25,80
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]		2,86	2,63	2,76	2,33	2,24	2,71	2,50	2,28	2,88	2,96	2,05	1,88	2,11	2,20	2,53
24	Zeile 23 / Zeile 22		11,8%	10,9%	10,8%	9,2%	8,8%	10,6%	9,5%	8,4%	10,2%	11,2%	8,0%	7,4%	8,2%	8,4%	9,8%
25	Mittelwert Gewicht [kg]		1,182	1,233	1,291	1,378	1,315	0,611	0,644	0,732	0,838	0,704	1,045	1,138	1,063	1,126	1,129
26	Standardabweichung Gewicht [kg]		0,33	0,35	0,44	0,42	0,45	0,27	0,23	0,25	0,42	0,34	0,25	0,30	0,27	0,34	0,34
27	Zeile 26 / Zeile 25		27,8%	28,1%	33,8%	30,6%	34,3%	43,4%	36,3%	34,7%	50,1%	48,2%	23,4%	26,4%	25,5%	29,8%	29,7%
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.		19,4%	18,0%	15,7%	37,7%	43,1%	5,0%	6,3%	8,8%	20,8%	15,2%	6,9%	7,2%	3,5%	6,5%	1,1%
29	Vermarktbarkeit total		11,6%	9,1%	9,9%	25,8%	31,6%	3,3%	4,9%	6,6%	12,4%	9,1%	4,9%	4,9%	2,4%	4,1%	0,8%

Tabelle 8: Gesamtauswertung Gat 15, 2004

Zeile		Gat 15-5					Gat 15-2					
		2004					2004					
1	Einzelepflanze	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
2	Gesamtanzahl	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	104	94	110	91	104	102	88	106	102	102	
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	2	8	3	13	6	5	6	1	6	1
5		Schosser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6		Kümmerswuchs	6	6	5	9	6	6	9	5	3	7
7		Virus	1	2	1	2	0	1	3	1	2	1
8		Schädlinge	7	10	2	5	4	6	14	7	7	9
9	Sonstige	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	Alternariabefall 1 - 9	3	3	3	3	2	2	3	2	1	2	
11	Fäulnis 1 - 9	2	2	3	4	2	3	3	3	3	2	
12	Schossneigung 1 - 9	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	
13	Alternaria am geputzen Kopf in %	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	
14	Kopfbildung oben	12,0%	8,5%	25,4%	34,0%	9,6%	28,9%	83,0%	11,1%	19,4%	29,4%	
15		oben offen "Tüte"	52,0%	40,0%	32,7%	29,6%	9,6%	10,1%	1,6%	73,6%	30,5%	23,5%
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]	7,70	7,80	7,80	7,40	7,50	7,70	7,80	7,80	7,40	7,50	
17	Standardabweichung Kopfdurchmesser [cm]	0,86	1,02	0,90	0,70	0,95	0,86	1,02	0,90	0,70	0,95	
18	Zeile 17 / Zeile 16	11,2%	13,1%	11,5%	9,5%	12,7%	11,2%	13,1%	11,5%	9,5%	12,7%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	4,70	4,60	5,50	6,10	4,80	5,70	6,40	5,70	6,10	5,90	
20	Standardabweichung Kopffestigkeit	1,29	1,37	1,29	1,07	1,37	1,09	1,00	0,97	0,89	0,95	
21	Zeile 20 / Zeile 19	27,4%	29,8%	23,5%	17,5%	28,5%	19,1%	15,6%	17,0%	14,6%	16,1%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	28,20	29,10	29,60	28,00	29,10	27,40	26,40	28,60	29,00	27,10	
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]	2,30	2,48	2,04	2,11	2,06	2,37	2,16	1,80	2,19	2,22	
24	Zeile 23 / Zeile 22	8,2%	8,5%	6,9%	7,5%	7,1%	8,6%	8,2%	6,3%	7,6%	8,2%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	0,84	0,92	1,06	1,10	0,95	0,79	0,82	0,94	0,96	0,80	
26	Standardabweichung Gewicht [kg]	0,24	0,25	0,25	0,29	0,28	0,18	0,21	0,22	0,25	0,21	
27	Zeile 26 / Zeile 25	28,5%	27,4%	23,8%	26,1%	29,0%	23,4%	25,1%	23,3%	26,3%	26,1%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	43,2%	38,0%	59,0%	63,0%	49,0%	78,4%	95,4%	81,9%	89,1%	85,2%	
29	Vermarktbarkeit total	37,0%	29,9%	54,1%	48,3%	42,0%	66,6%	70,1%	71,6%	75,8%	72,4%	

Vergleichende Darstellung mit Hybriden siehe Diagramm 3

Tabelle 9: Gesamtauswertung Gat 15, 2005

Gat 15-2-2

Gat 15-2-4

Zeile		2005					2005					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	Einzelepflanze											
2	Gesamtanzahl	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	60	86	67	60	82	79	73	76	68	63	
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	7	4	7	9	4	0	0	0	0	
5		Schosser	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
6		Kümmerswuchs	30	15	39	42	29	19	16	24	42	40
7		Virus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8		Schädlinge	3	3	3	6	4	4	0	3	4	1
9		Sonstige	22	13	5	6	2	16	18	14	4	15
10	Alternariabefall 1 - 9	6	6	7	6	7	6	6	6	6	6	
11	Fäulnis 1 - 9	4	4	5	5	4	3	3	3	3	3	
12	Schossneigung 1 - 9	1	1	1	1	1	2	3	5	2	2	
13	Alternaria am geputzten Kopf in %	4,9%	3,8%	5,4%	6,2%	2,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
14	Kopfbildung oben	61,4%	51,1%	62,6%	31,6%	46,3%	15,2%	10,8%	11,8%	1,4%	3,1%	
15		oben offen "Tüte"	6,6%	8,1%	4,4%	4,9%	2,4%	20,2%	42,1%	31,5%	26,4%	31,6%
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]	8,30	7,90	7,80	7,80	7,90	8,10	8,40	8,90	7,80	7,80	
17	Standardabweichung Kopfdurchmesser [cm]	1,06	0,76	0,62	0,59	0,76	0,92	0,81	1,12	0,67	0,95	
18	Zeile 17 / Zeile 16	12,8%	9,6%	7,9%	7,6%	9,6%	11,4%	9,6%	12,6%	8,6%	12,2%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	3,60	3,40	3,30	2,60	3,30	3,00	3,30	3,30	2,40	2,80	
20	Standardabweichung Kopffestigkeit	1,81	1,78	1,61	1,15	1,33	1,13	1,28	1,37	0,92	1,11	
21	Zeile 20 / Zeile 19	50,3%	52,4%	48,8%	44,2%	40,3%	37,7%	38,8%	41,5%	38,3%	39,6%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	27,40	28,00	28,30	30,30	30,40	30,20	32,50	30,20	29,60	29,30	
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]	2,44	2,60	2,42	2,26	2,07	2,66	2,74	3,18	2,19	2,52	
24	Zeile 23 / Zeile 22	8,9%	9,3%	8,6%	7,5%	6,8%	8,8%	8,4%	10,5%	7,4%	8,6%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	0,56	0,54	0,47	0,53	0,60	0,67	0,78	0,80	0,62	0,63	
26	Standardabweichung Gewicht [kg]	0,22	0,13	0,11	0,10	0,14	0,21	0,22	0,24	0,17	0,21	
27	Zeile 26 / Zeile 25	40,0%	24,0%	23,9%	19,6%	23,4%	31,8%	28,1%	30,5%	27,1%	33,7%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	29,8%	27,8%	8,9%	4,9%	12,1%	11,3%	16,3%	14,4%	0,0%	6,3%	
29	Vermarktbarkeit total	14,9%	19,9%	4,9%	2,4%	8,3%	7,4%	9,9%	9,1%	0,0%	3,3%	

Tabelle 10: Gesamtauswertung Gat 15, 2006

Gat 15-2-2-1

15-2-2-2

Zeile		2006				2006					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Einzelpflanze										
2	Gesamtanzahl	80	80	80	80	80	80	80	80	80	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	58	46	46	52	62	60	63	65	55	
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	0	3	2	0	0	0	0	0	
5		Schosser	0	0	0	0	0	0	0	0	
6		Kümmerswuchs	11	15	13	9	7	8	6	6	8
7		Virus	4	4	3	5	4	4	3	4	5
8		Schädlinge	7	12	16	14	7	8	8	5	12
9		Sonstige	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Alternariabefall 1 - 9	6	7	6	6	6	5	5	7	6	
11	Fäulnis 1 - 9	3	4	5	4	3	3	3	3	3	
12	Schossneigung 1 - 9	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
13	Alternaria am geputzen Kopf in %	10,3%	19,5%	13,0%	7,6%	15,0%	13,2%	7,9%	22,9%	7,2%	
14	Kopfbildung oben	17,2%	34,7%	41,2%	21,1%	36,6%	26,5%	4,7%	19,8%	23,5%	
15		oben offen "Tüte"	18,9%	21,7%	19,5%	38,4%	24,1%	26,5%	31,6%	58,1%	21,7%
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]	6,70	6,70	7,10	7,10	6,80	7,40	7,40	7,30	7,60	
17	Standardabweichung Kopfdurchmesser [cm]	0,60	0,53	0,46	0,51	0,71	0,67	0,50	0,74	0,81	
18	Zeile 17 / Zeile 16	9,0%	7,9%	6,5%	7,2%	10,4%	9,1%	6,8%	10,1%	10,7%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	3,40	3,80	4,20	4,80	4,60	4,70	4,80	4,70	5,40	
20	Standardabweichung Kopffestigkeit	1,31	1,40	1,02	1,36	1,67	1,22	1,30	1,46	1,68	
21	Zeile 20 / Zeile 19	38,5%	36,8%	24,3%	28,3%	36,3%	26,0%	27,1%	31,1%	31,1%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	26,40	26,10	28,10	27,70	26,10	27,30	27,70	26,90	27,20	
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]	1,94	2,04	2,22	1,90	2,08	2,05	1,92	2,23	1,77	
24	Zeile 23 / Zeile 22	7,3%	7,8%	7,9%	6,9%	8,0%	7,5%	6,9%	8,3%	6,5%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	0,47	0,49	0,62	0,65	0,57	0,63	0,70	0,66	0,78	
26	Standardabweichung Gewicht [kg]	0,14	0,12	0,13	0,16	0,19	0,16	0,17	0,21	0,27	
27	Zeile 26 / Zeile 25	30,1%	25,2%	20,8%	24,3%	33,1%	24,9%	24,5%	31,4%	34,1%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	18,9%	28,2%	34,7%	46,0%	37,0%	41,5%	39,5%	35,3%	63,3%	
29	Vermarktbarkeit total	13,7%	16,2%	20,0%	30,0%	28,7%	31,2%	31,2%	28,7%	43,7%	

Tabelle 11: Gesamtauswertung Hybriden

Zeile	2005 und 2006				
		Kasumi F1	Monument F1	Parkins F1	
1					
2	Gesamtanzahl	120	120	120	
3	Anzahl bonitierter Pflanzen	101	112	89	
4	Verluste durch	Alternaria/ Fäulnis	0	0	0
5		Schosser	0	0	0
6		Kümmerwuchs	3	4	2
7		Virus	0	0	8
8		Schädlinge	6	3	21
9	Sonstige	10	0	0	
10	Alternariabefall 1 - 9	4	5	3	
11	Fäulnis 1 - 9	2	3	2	
12	Schossneigung 1 - 9	1	1	1	
13	Alternaria am geputzten Kopf	0,0%	0,0%	0,0%	
14	Kopfform	Schräge Basis	51,4%	#	34,8%
15		Flacher Kopf	43,5%	#	40,4%
16	Mittelwert Kopfdurchmesser [cm]	10,90	7,80	9,70	
17	Standardabweichung Kopfdurchmesser [cm]	1,24	0,76	1,50	
18	Zeile 17 / Zeile 16	11,4%	9,7%	15,5%	
19	Mittelwert Kopffestigkeit	6,50	5,50	6,40	
20	Standardabweichung Kopffestigkeit	1,93	1,28	1,70	
21	Zeile 20 / Zeile 19	29,7%	23,3%	26,6%	
22	Mittelwert Kopflänge [cm]	22,30	34,20	22,50	
23	Standardabweichung Kopflänge [cm]	1,64	3,68	2,10	
24	Zeile 23 / Zeile 22	7,4%	10,8%	9,3%	
25	Mittelwert Gewicht [kg]	0,98	0,81	1,08	
26	Standardabweichung Gewicht [kg]	0,31	0,24	0,43	
27	Zeile 26 / Zeile 25	31,2%	29,7%	39,7%	
28	Vermarktbarkeit bonitierte Pfl.	72,2%	79,0%	69,6%	
29	Vermarktbarkeit total	64,9%	73,0%	51,6%	

Vergleichende Darstellung:

mit Asko 04 siehe Diagramm 1, mit Asko 06 siehe Diagramm 2, mit Gat 15 (04) siehe Diagramm 3