



# Bygg í fortíð og nútíð

Afurðir og notkun

Hildur Sigfúsdóttir

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs

Háskóli Íslands

Menntavísindasvið





# **Bygg í fortíð og nútíð**

*Afurðir og notkun*

Hildur Sigfúsdóttir

Lokaverkefni til B.Ed.-prófs í grunnskólakennarafræði

Leiðsögukennari: Ragnheiður Júníusdóttir

Kennaradeild

Menntavísindasvið Háskóla Íslands

Júní 2012

Ritgerð þessi er 10 eininga lokaverkefni til B.Ed.-prófs í  
grunnskólakennarafræði. Óheimilt að afrita ritgerðina á nokkurn hátt  
nema með leyfi höfundar.

© Hildur Sigfúsdóttir 2012

Prentun: Bóksöla kennaranema  
Reykjavík, 2012

## Ágrip

Í þessari lokaritgerð til B.Ed.-prófs er stiklað á stóru í sögu byggs allt frá upphafi landbúnaðar í frjósama hálfmánanum til kornræktar og vinnslu á byggi á Íslandi. Þrátt fyrir langa sögu sem mikilvæg fæða hafa ekki allir verið sammála um ágæti þess né hollustu og má þar helst kenna lágu glúteni sem lýsir sér í lélegum brauðgæðum. Flestir hafa verið sammála um að bygg sé ágætt til möltunar fyrir bjór og sem skepnufóður. Með auknum rannsóknum á trefjaefnum og hollefnum í korni ásamt vitundarvakningu um heilsueflandi mataræði virðist fólk vera jákvæðara gagnvart matvörum unnum úr byggi. Skoðaðar verða rannsóknir sem gerðar hafa verið á efnasamsetningu bygg, hvernig B-glúkanar hafa lækkandi áhrif á kólesteról og jafna blóðsykur ásamt því að skoða bygg útfrá skynmatslegum eiginleikum eins og bragði, lykt og lit. Nú þegar er b-glúkönum bætt við ýmiss matvæli af heilsueflandi ástæðum og vegna hlutfalls trefjaefna eins og þeirra hefur bygg verið sett í hóp óbreyttra markfæðimatvæla eins og tómata og gulróta. Eins þykir bygg gefa brauðvörum einkennandi og gott bragð, sem er mikilvægt þegar kemur að hollu fæði þar sem einsleit og bragðlítill matvæli duga skammt þegar kemur að vali fólks á vörum til framtíðar. Bygg hefur fylgt Íslendingum með hléum allt frá landnámsöld og í dag er bygg ræktað af mismunandi yrkjum í fjölbreyttum aðstæðum í öllum landshlutum. Mikil gróska hefur verið í kornyrkju og vöruþróun síðustu áratugi enda notkunarmöguleikar byggs margþættir í matreiðslu og vöruframleiðslu.

## Efnisyfirlit

<b>Ágrip</b> .....	<b>3</b>
<b>Efnisyfirlit</b> .....	<b>4</b>
<b>Myndaskrá</b> .....	<b>6</b>
<b>Töfluskrá</b> .....	<b>6</b>
<b>Formáli</b> .....	<b>7</b>
<b>1 Inngangur</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Bygg</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Saga bygggræktunar</b> .....	<b>10</b>
3.1 Upphaf ræktunar .....	10
3.2 Upphaf bygggræktunar í Evrópu, Ameríku, Afríku og Asíu .....	11
3.3 Kornrækt á Íslandi frá landnámi til miðalda .....	11
<b>4 Afurðir og notkun</b> .....	<b>13</b>
4.1 Samsetning byggs .....	13
4.2 Notkunarmöguleikar byggs .....	14
4.3 Korn matreitt .....	15
4.4 Íslensk matvæli úr byggi .....	18
<b>5 Matvæli til forna</b> .....	<b>20</b>
5.1 Hvar .....	20
5.2 Hvernig .....	20
5.3 Hvað .....	20
<b>6 Næringargildi</b> .....	<b>22</b>
6.1 Efnasamsetning og næringarinnihald á byggi og völdum korntegundum .....	22
6.2 Heilsuviðhorf og gæði .....	24
<b>7 Almennt um bakstur</b> .....	<b>24</b>
7.1 Bygg og bakstur .....	25
7.2 Mælingar á byggi til brauðgerðar .....	25
7.3 Bökunareiginleikar íslensks byggs .....	26
7.4 Tilraunabakstur .....	26
7.5 Skynmat .....	27
7.6 Áhrif b-glúkana á brauðgæði .....	27

<b>8</b>	<b>Ræktun og skilyrði</b> .....	<b>29</b>
8.1	Korntilraunir .....	29
8.2	Endurreisn byggræktar til dagsins í dag .....	31
8.3	Kynbætur og rannsóknir .....	31
8.4	Þroski byggs .....	32
8.5	Verkun á byggi .....	33
<b>9</b>	<b>Sjúkdómar</b> .....	<b>35</b>
<b>10</b>	<b>Lokaorð</b> .....	<b>36</b>
<b>11</b>	<b>Myndaheimildir</b> .....	<b>38</b>
<b>12</b>	<b>Heimildaská</b> .....	<b>39</b>

## Myndaskrá

Mynd 1 Tvíraða og 6-raða bygg.....	9
Mynd 2. Uppbygging korns.....	13
Mynd 3 Kornræktarsvæði á Íslandi.....	15
Mynd 4 Íslenskar byggvörur.....	19
Mynd 5. Bygg.....	22
Mynd 6 Byggafurðir.....	25
Mynd 7. Áhrif mismunandi magns b-glúkana í byggi á bakað brauð.....	28
Mynd 8. Kornstakkar í Miklaholtshelli í Flóa tekin 1958.....	30
Mynd 9 Tvíraðabygg í Melasveit.....	33

## Töfluskrá

Tafla 1. Næringargildi byggs.....	22
Tafla 2. Næringarinnihald í ýmsum korntegundum á norðlægum slóðum.....	23
Tafla 3. Sterkju-, prótein og T-b-glúkan innihald í völdum byggyrkjum.....	28



## Formáli

Með þessu lokaverkefni lýkur þriggja ára grunnnámi mínu í grunnskólakennslufræði, ég hef lengi haft áhuga á mat og lýðheilsu og því varð kjörsviðið Matur, menning, heilsa fyrir valinu.

Það hafa margir hjálpað mér síðustu árin og færi ég þeim bestu þakkir. Manni mínum Markúsi Arnari Finnbjörnssyni og dætrum þakka ég stuðninginn og þolinmæðina sem þau hafa sýnt mér í námi mínu og ekki síst við skrifin á þessari ritgerð. Þá vil ég einnig þakka Álfhildi Sigurjónsdóttur og Bergi Sigfússyni fyrir yfirlestur og stuðning á meðan skrifunum stóð. Að síðustu vil ég þakka leiðbeinanda mínum Ragnheiði Júníusdóttur fyrir þolinmæði og alla þá hjálp sem hún hefur veitt mér.

Þetta lokaverkefni er samið af mér undirritaðri og án aðstoðar utan þeirrar sem tilgreind er og þökkuð í þessum formála. Ég hef kynnt mér *Síðareglur Háskóla Íslands* (2003, 7. nóvember, <http://www.hi.is/is/skolinn/sidareglur>) og fylgt þeim samkvæmt bestu vitund. Ég vísa til alls efnis sem ég hef sótt til annarra eða fyrri eigin verka, hvort sem um er að ræða ábendingar, myndir, efni eða orðalag. Ég þakka öllum sem lagt hafa mér lið með einum eða öðrum hætti en ber sjálf ábyrgð á því sem missagt kann að vera. Þetta staðfesti ég með undirskrift minni.

Reykjavík, \_\_\_\_\_.\_\_\_\_\_ 20\_\_

---

## 1 Inngangur

Bygg er ein elsta ræktaða korntegund heimsins. Það var helsta fæða ýmissa þjóða en síðan döludu vinsældir þess og aðrar korntegundir tóku við. Helst var að bygg héldi vinsældum sínum við gerð áfengra drykkja en sem matkorn urðu aðrar kornvörur eins og hveiti og hafrar vinsælli (Davidsson, 1999, bls. 58-59). Með aukinni áherslu á hollt mataræði hafa vinsældir byggs aukist á nýjan leik. Hér á Íslandi hefur neysla þess aukist töluvert og nýjar matvörur framleiddar úr byggi litið dagsins ljós (Ólafur Reykdal og Valur Norðri Gunnlaugsson, 2007). Þessar breytingar á vinsældum byggs hérlendis vöktu áhuga minn á að kynna mér það sem kornvöru og möguleika þess sem matvöru. Með hliðsjón af sögu byggs og sífellt meiri vinsældum þess verður leitast við að svara rannsóknarspurningunni: Hvers vegna ætti að nota bygg í mat og matargerð?

Til þess að leita svara við spurningunni verður farið yfir sögu byggræktunar frá upphafi. Saga ræktunar og tilrauna á Íslandi verður rakin ásamt því að fjalla um kynbætur og rannsóknir á byggi. Notkunarmöguleikar á byggi verða skoðaðir og farið yfir helstu matvæli sem unnin eru úr byggi, bæði gömul og ný. Rannsóknir á bakstursgæðum byggs verða skoðaðar ásamt því að fjalla um efnasamsetningu og heilsusamlegan ávinning þess að neyta byggs.

## 2 Bygg

Bygg (*Hordeum vulgare* L.) er kornategund af grasaætt sem á uppruna sinn í villtri grasategund í Austurlöndum nær sem kallast *H. spontaneum*. Bygg skiptist í þrjár tegundir, 2-raða sem er algengast nú á tímum (mynd 1), 4-raða og 6-raða sem var algengast fyrr á öldum, (Davidson, 1999, bls. 59). Byggi má ýmist sá sem vetrarbyggi að hausti eða vorbyggi að vori en mörg yrki eru til af þessum tegundum sem ná kynþroska á mislögum tíma og henta því við misjafnar aðstæður (Klemenž Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 16-17).



Mynd 1 Tvíraða og 6-raða bygg.

Samkvæmt FAO (Matvælastofnun Sameinuðu þjóðanna) (e.d.) er bygg ræktað í yfir 100 löndum víðs vegar um heiminn. Bygg er eitt mest ræktaða korn heims og er annað mest ræktaða kornið í Evrópu á eftir hveiti. Einfalt dæmi um hlutföll ræktunar er t.d. í Þýskalandi, en þar eru 3 milljónir hektara notaðir fyrir hveitiræktun, 1,9 milljónir hektara notaðir fyrir bygggræktun, en hafrar, rúgur og rúghveiti er samanlagt ræktað á 1 milljón hektara (Ullrich, 2001, bls. 160). Þýskaland og Frakkland tróna hæst með yfir 10 milljón tonna framleiðslu á ári. Samtals voru framleidd yfir 120 milljón tonn í heiminum árið 2010 (FAO, e.d.).

### 3 Saga byggræktunar

#### 3.1 Upphaf ræktunar

Það er talið að landþrengsli í Suðaustur-Asíu og Mið-Austurlöndum séu ein af ástæðum þess að menn fóru að rækta í stað þess að safna (Håland og Håland, 1982/1988a, bls. 65). Kornyrkja hófst þó miklu fyrr sem aðhlynning að þeim plöntum sem voru í grennd við bólstaði fólks. Fornleifar sýna að upphaf kynbóta á jurtum sé um 10000-4000 f.Kr. Villtar korntegundir dreifa korni sínu mjög auðveldlega sem hentar afar illa við uppskeru, en stundum eru öxin afbrigðileg og þá situr kornið fastar. Með því að skera þær korntegundir sem henta og sá þeim endurtekið hefur á endanum það korn sem situr fast orðið ráðandi en hin lausu dáíð út (Håland og Håland, 1982/1988a, bls. 68-69). Þetta ferli tók langan tíma sökum þess hve bygg er viðkvæmt og uppskeran reyndist erfið (Newman og Newman, 2006).

Á forsögulegum tímum var bygg aðal matkornið um víða veröld, nú á tímum er það þó aðallega notað sem fóður, því næst sem malt í bjórgerð og að lokum sem næring að einhverju tagi (Davidson, 1999, bls. 58-59). Elstu hverfisteinar sem fundist hafa voru í Suður-Afríku og eru taldir vera um 49 þúsund ára gamlir en hverfisteinar eru notaðir til að mala korn (Håland og Håland, 1982/1988a, bls. 64). Neysla á villikorni jókst frá 10000-6000 f.Kr. og leifar af sigðum, mortélum og hverfisteinum eru algengar í rústum við botn Miðjarðarhafs. Þar má einnig finna grjótbýrgi sem eru þétt með leir og að öllum líkindum verið ætluð sem korngeymslur (Håland og Håland, 1982/1988b, bls. 117-118). Frá um 6000-5000 f.Kr. fóru menn að sá og kynbæta í ríkara mæli (Håland og Håland, 1982/1988b, bls. 118). Fræðimenn eru ekki sammála um hvar landbúnaðarbyltingin hófst. Margir telja hana hafa byrjað í Vestur-Asíu en aðrir segja hana hafa byrjað á fimm ólíkum svæðum en á svipuðum tíma með ræktun jurta og tamningu dýra (Newman og Newman, 2006; Håland og Håland, 1982/1988a, bls. 71). Bygg var greinilega útbreiddasta tegundin frá Afganistan til Afríku (Håland og Håland, 1982/1988a, bls. 73), en kornrækt hefur orðið sífellt mikilvægari búgrein þar sem beitarlönd þola aðeins takmarkaðan fjölda af skepnum (Håland og Håland, 1982/1988a, bls. 70).

Það má finna margar heimildir í fornritum um hve veigamikill hlutur bygg hefur verið í daglegu fæði í Afríku, Asíu og Evrópu (Newman og Newman, 2006). Bygg er ein af elstu ræktuðu korntegundum heims og í Sýrlandi og Íran má finna ummerki um byggræktun frá um 8000 f. Kr. og allt bendir til þess að umfangsmikil ræktun hafi átt sér stað í Írak frá um 7000-6500 f.Kr. Þá hafa einnig fundist talsverðar leifar um ræktun í Jórdaníu (Newman og Newman, 2006). Bygg barst líka til austurs frá frjósama hálfmánanum í kringum 3000-2000 árum f.Kr. til Kína, Japans, Indlands og Tíbet en bygg var og er ein aðal uppistaðan í

tíbetskri matarhefð (Davidson, 1999, bls. 58-59; Newman og Newman, 2006). Það hafa einnig fundist leirtöflur frá Súmerum í Mesópótamíu með lýsingum á aðferðum við sáningu og þá hafa brot úr leirkrukkum fundist í Egyptalandi sem talin eru vera frá 1700 f. Kr. sem lýsa hvernig best er staðið að ræktun og þeirri skaðsemi sem getur orðið af miklum raka (Newman og Newman, 2006).

### **3.2 Upphaf byggræktunar í Evrópu, Ameríku, Afríku og Asíu**

Jarðrækt hófst að öllum líkindum í Evrópu um 6000-4000 f.Kr. og er talið að bygg hafi borist til Spánar á fimmtu öld fyrir okkar tímatal og breiðst þaðan út til Frakklands og Þýskalands. Bygg er svo talið hafa komið til Bretlands frá meginlandi Evrópu um 3000 f.Kr. og enn seinna til Skandinavíu eða um 2000-1700 f.Kr. Bygg var algengasta kornið í Skandinavíu þar sem veðurfar þar er of kalt fyrir hveitirækt. Það var aðalkorntegundin þar og á mörgum svæðum Norður-Evrópu frá bronsöld og allt til byrjunar 20. aldar (Newman og Newman, 2006).

Byggrækt á ekki sér jafn langa sögu í Ameríku, en Kristófer Kólumbus kom fyrst með bygg til Ameríku í annarri ferð sinni. Ræktunin gekk þó ekki sem skyldi og það var ekki fyrr en í lok 17. aldar að einhver ræktun hófst að ráði og þá fyrir tilstilli Englendinga. Bygg var í þá daga aðallega notað í bjórgerð og sem skepnufóður og er svo enn í dag (Newman og Newman, 2006).

### **3.3 Kornrækt á Íslandi frá landnámi til miðalda**

Í íslenskum fornleifum, sögum, örnefnum og fornbréfum má finna heimildir um byggrækt á Íslandi frá landnámsöld. Það hefur þó varla verið notað í annað en brauð og grauta. Vegna veðurskilyrða hefur það væntanlega sjaldan náð þeim þroska sem þarf til þess að hægt sé að nota það sem sáðkorn og bændur því háðir innfluttu byggi. Ef marka má sögur og örnefni af sumum stöðum á landinu hlýtur jarðhiti að hafa komið við sögu því hitastig nær ekki því lágmarki sem þarf til ræktunar, eins og til dæmis á Reykhólum, Reykjanesi við Djúp og á Reykholti í Borgarfirði (Garðar Guðmundson, Mjöll Snæsdóttir, Simpson, Margrét Hallsdóttir, Magnús Á. Sigurgeirsson og Kolbeinn Árnason, 2004; Jónatan Hermannsson, 1993).

Það er ekki vitað með vissu hversu víðtæk kornyrkja var á Íslandi, né hvenær eða af hverju hún lagðist af en árið 1953 fundust smáhlutir eins og heimaræktað bygg við uppgröft á Hofi í Öräfum og eru það taldar síðustu heimildir um kornrækt á miðöldum. Bærinn fór undir hraun í Örefagosinu 1362 en ásamt bænum, fjósi og hlöðu fannst einnig sofnhús en þau voru notuð til þess að þurrka korn sem átti að geyma (Jónatan Hermannsson, 1993; Nordic Adventure Travel, e.d.).

Malt hefur líklegast einungis verið flutt inn, þar sem þær aðstæður voru ekki fyrir hendi að það geti spírað jafnt og vel. Frásagnir um innflutning malts má sjá í fornum textum og

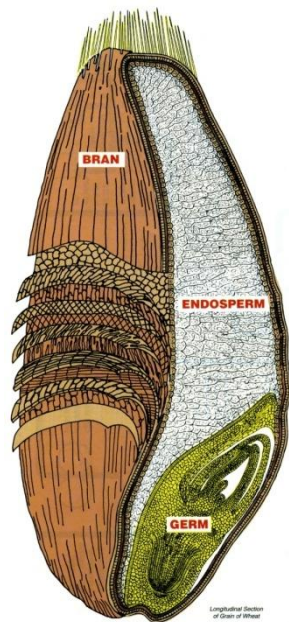
meðal annars í Eiríks sögu rauða. Þar segir frá þegar Eiríkur telur að hann eigi ekki nægar byrgðar til að halda góða veislu um jólin en Karlsefni sem dvaldi hjá Eiríki veturlangt vildi launa viðurgjörninginn og svarar „Það mun ekki á þá leið, vér höfum á skipum vorum malt, mjöl og korn“ (Snerpa, e.d.).

## 4 Afurðir og notkun

Fólk velur mat af margvíslegum ástæðum, fyrst og fremst eftir útliti, lykt, bragði og áferð, einnig af heilsutengdum, menningarlegum og trúarlegum ástæðum sem og af sálfræðilegum og félagslegum þörfum. Flestar vörutegundir eru gerðar úr einhvers konar blöndum af kjöti, mjólk, korni, hnetum, grænmeti, ávöxtum og aukefnum, aukið vöruúrval flækir val einstaklinga því þær eru oft svo blandaðar að neytandinn veit ekki almennilega hvað þær innihalda. Framleiðendur keppast við að þróa nýjar vörur og þá er mikilvægt að vita hvað fólk borðar og af hverju fólk velur vöruna aftur (Brown, 2011, bls. 1).

Margt getur haft áhrif á bragð og upplifun af mat, hvert hráefni sem notað er við matargerð geymir nokkra eiginleika sem svo mynda nýtt bragð þegar mismunandi hráefnum er blandað saman. Áhrifavaldar á bragð geta einnig verið hvenær tíma dags er borðar, aldur, kyn og hversu mikil hungurtilfinningin. Nýjustu rannsóknir sýna einnig að margir eru farnir að huga jafnt að innihaldi sem og bragði, en vakning um tengingu mataræðis og heilsu er talin helsta ástæða þess (Brown, 2011, bls. 5).

### 4.1 Samsetning byggs



Mynd 2 Uppbygging korns

Allar korntegundir hafa svipaða grunnbyggingu (mynd 2):

- Skurn/hismi sem ver kornið fyrir ytri áhrifum

- Hýði/klíð sem inniheldur trefjar, B-vítamín og steinefni, það eru um 15% af þunga kornsins
- Fræhvítu, eða mjölva sem inniheldur kolvetni og prótein, það eru um 82% af heildarþunga kornsins
- Kím plöntufóstur sem inniheldur fitu, vítamín og steinefni (Brown, 2011, bls. 346-347).

## 4.2 Notkunarmöguleikar byggs

Óunnið korn er næstum ómeltanlegt, skurnin er svo hörð að hún getur jafnvel brotið tennur og er því ekki ákjósanleg á korni til manneldis. Það er hægt að mýkja skurnina við eldun (Brown, 2011, bls. 356), en hér á landi er ráðlagt að fjarlægja hana alfarið af byggi til manneldis. Þá er það er kallað heilt bygg eða bankabygg eins og Íslendingar þekkja það frá Móður Jörð, en á Vallanesi er sérstök vél sem bankar skurnina af bygginu. Heilt bygg er til dæmis hægt að nota í súpur, grauta, salöt og sem heilkorn í brauð (Vallanes, e.d.). Sama á við um pottbygg en þá er hluti af hýði fjarlægður ásamt skurn. Perlubygg er mikið hreinsað, en þá er hýði, kím og hluti af mjölva fjarlægður svo eftir verður mjög bragðlítill vara miðað við aðrar byggvörur og hefur meðal annars verið notað sem þykkingarefni og sem barnamatur (Brown, 2011, bls. 354; Davidson, 1999, bls. 59).

Einnig má láta bygg spíra, en það er gert með því að láta byggið liggja í vatni í 8-10 klst. það skolað og sett á spírurabakka. Spírurinn tekur um fjóra daga og má nota í salöt, með köldum réttum eða sem morgunkorn. Ef spírað bygg er sett í moldarbakka og vökvað fer það að vaxa og þegar grasið er orðið 12-15 cm langt má setja það í pressu til þess að fá safu (Vallanes, e.d.)

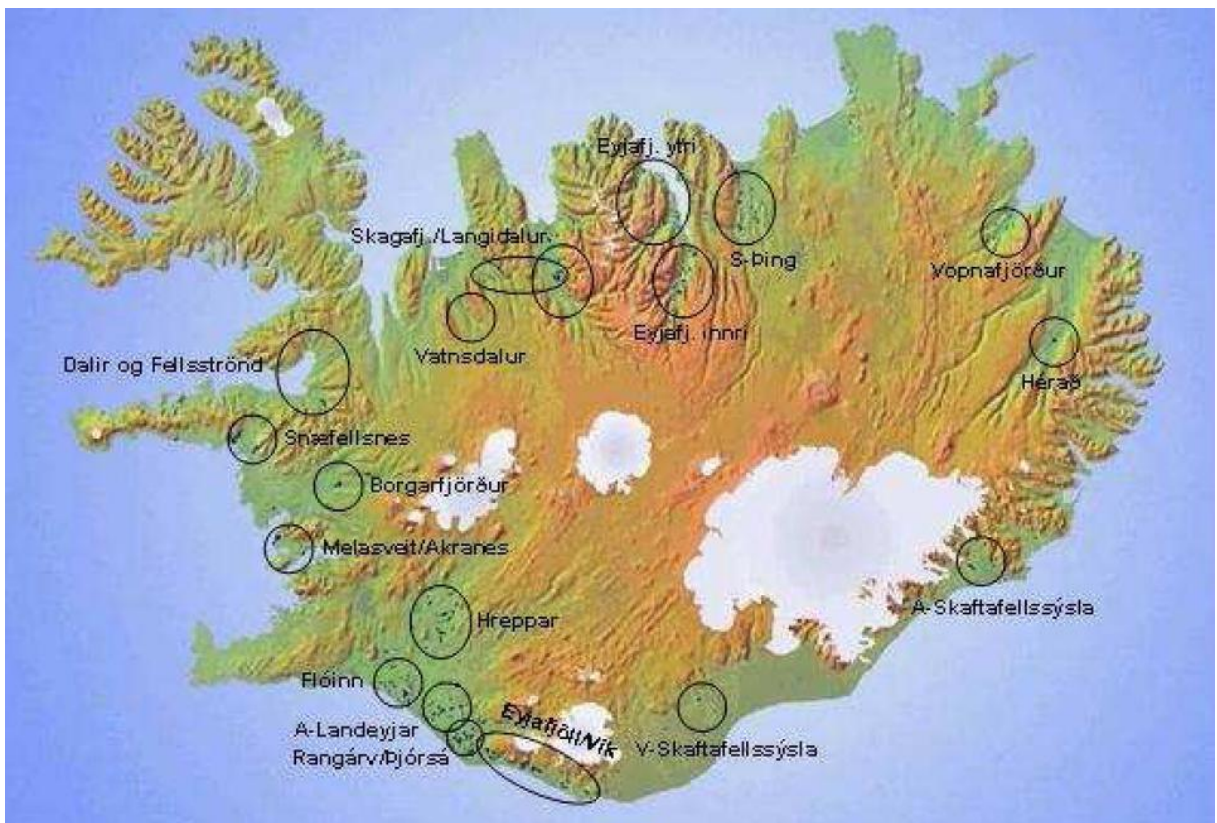
Bygg er þó mest megnis þurrkað og þá einkum notað sem fóður en einnig til möltunar. Malt er mikilvægt hráefni í bjórgerð og í framleiðslu á sumum brenndum vínnum. Við möltun er þurrkað bygg lagt í bleyti og látið spíra í sérstökum tönkum, á gólfi eða á dúk. Við möltun myndast hvatar sem breyta fræhvítu í vatnsleysanlegan sykur. Maltaða byggið er svo þurrkað að nýju og malað. Við bruggun hvarfa svo gersveppir vatnsleysanlega sykurinn í etanól (Ólafur Reykdal, o.fl., 2006). Byggmalt hefur sérstakt bragð og dökkan lit sem er eftirsóknarverður í margar tegundir af bjór og það á einnig við í bökunariðnaði. Þorrabjór er nær eingöngu úr íslensku byggi en tvær aðrar tegundir eru samblanda af innlendu og innfluttu byggi (Ólafur Reykdal, Þóra Valsdóttir, Þórdís Anna Kristjánsdóttir, Jón Þór Pétursson og Jónatan Hermannsson, 2012).

Stærsti hluti matbyggs er notað í brauðgerð og þá sem byggmjöl eða byggflögur (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012), sem eru kaldvalsað bygg. Hægt er að nota byggmjöl í hvers konar brauðgerð, ásamt því að nota sem rasp fyrir steikingu eða sem fæðubót með morgunmat til þess að efla ristilstarfsemi. Byggflögur er kærkomin nýbreytni í íslenskar matarvenjur sem



henta við margs konar matargerð, svo sem í grautu, brauð, slátur og pönnusteikt sem múslí (Vallanes, e.d.)

Á Íslandi eru framleidd um 16.000 tonn af korni og þar af voru einungis notuð 120 tonn til manneldis árið 2011 (Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið, 2011). Helstu kornræktarsvæði eru sýnd á mynd 3. Bygg er eitt af helstu grænfóðurtegundum á Íslandi ásamt höfrum, einæru rýgresi, repju, fóðurmergkáli og grænfóðurnæpu (Magnús Óskarsson, e.d.) . Margir bændur eru með kornrækt samhliða kúabúi og sleppa þá við að nota fóðurbæti eða erlent bygg (Einar Þór Bjarnason, Gísli Gíslason, og Kristján Einarsson, 2009).



Mynd 3 Kornræktarsvæði á Íslandi.

### 4.3 Korn matreitt

Meltingarfæri manna geta ekki unnið næringarefni úr korni eins og það kemur af akrinum, þess vegna þarf að sjóða það eða baka til þess að gera mjölvann meltanlegan. Vatn og hiti eru mikilvægustu þættirnir þegar kemur að því að matreiða korn, við hitun dregur kornið upp vatn og eykur ummál sitt í allt að þrefalda upphaflega stærð. Það er algengast að sjóða korn en þetta gerist einnig við bakstur þegar hæfilegum vökva er bætt við deigið. Korn draga mismikinn raka í sig og því er mikilvægt að hvert korn sé matreitt með réttum hlutföllum vatns og korna (Brown, 2011, bls. 356-357). Mælt er með því að sjóða íslenskt

bankabygg í hlutföllunum 1 hlutur bygg á móti 3 hlutum vatn í u.þ.b. 40 mínútur, eða láta sjóða í 15 mínútur, slökkva og láta standa og jafna sig yfir nótt (Vallanes, e.d.).

Bygg er notað víða í matargerð og hér á eftir koma nokkrar uppskriftir þar sem byggið er notað á fjölbreyttan hátt.

### **Morgungrautur Gabriels**

2-3 epli/perur

5 dl bankabygg

2 l vatn

2 tsk salt

1-2 msk kanill

1-2 dl rúsínur

1-2 dl sólblómafræ/graskerafræ

hunang, hnetur, döðlur og annað góðgæti eftir smekk

1. Skerið eplin/perurnar í litla bita
2. Mælið allt hráefnið í pott
3. Látið sjóða kröftuglega í 10-12 mínútur og slökkvið svo undir.
4. Látið standa á eldavél og farið að sofa

Þennan graut má hita aftur upp á morgni en hann er ekki síðri kaldur (Vallanes, e.d.).

### **Byggottó**

4 dl bankabygg

1 msk jurtasalt

12 dl vatn

1,5-3 dl sólþurrkaðir tómatar

3-4 msk grænt pestó eða annað eftir smekk

1. Sjóðið byggið í 40 mínútur eða 15 mínútur og látið standa yfir nótt.
2. Skerið tómataana smátt og blandið við byggið ásamt pestói.

Berið fram heitt eða kalt sem meðlæti eða létt máltíð (Vallanes, e.d.).

## Eyrarybrauð

### *Dagur 1 (grunndeig):*

1 dl volgt vatn

1 dl súrmjólk

200 g byggmjöl

1 tsk þurrger

Setjið hráefnin í skál og hrærið vel saman. Setjið lok eða yfirbreiðslu yfir og látið bíða yfir nótt við stofuhita.

### *Sett í bleyti:*

80 g heil bygggrjón

2½ vatni

Skolið og setjið bygggrjón í skál, bætið vatninu saman við. Geymið í ísskáp yfir nótt.

### *Dagur 2*

1 msk hunang

400 g brauðhveiti

100 g heilhveiti

1-2 tsk salt

2 dl volgt vatn

1. Sjóðið bygggrjónin á lágum straumi í vatninu sem þau voru lögð í bleyti í.
2. Kælið í um það bil hálf tíma.
3. Setjið grjón og soðvatn, mjöl og salt út í grunndeigið. Hellið volgu vatni smátt og smátt úti og hnoðið vel (má t.d. hnoða í 10 mín í vél á lágum hraða). Deigið má ekki verða of þurr og á að vera það klístrað að það rétt losni frá borðinu.
4. Hyljið skálina með plastfilmu eða viskastykki og látið deigið hefast 2-3 tíma á hlýjum stað. Mótið deigið í brauð. Hyljið brauðið á meðan það tvöfaldar hæð sína, 30 mínútur, á hlýjum stað.
5. Penslið brauðið með vatni (má gjarnan rispa það fyrst).
6. Bakið við 200°C í 45-50 mín. Kælið á bökunarrist.

Í deigið má setja kúmen, hvönn ofl., en maltkeimurinn af bygginu nægir (Þorvaldseyri, e.d.).

#### 4.4 Íslensk matvæli úr byggi

Korn hefur verið ræktað á Þorvaldseyri síðan 1961 og bændur þar hafa verið í farabroddi íslenskrar kornræktunar allar götur síðan. Um 1981 fóru bændur í Austur-Landeyjum einnig af stað með kornrækt og síðan þá hefur kornrækt aukist gífurlega og nú má finna kornbændur í öllum landsfjórðungum, en þá helst á Suðurlandi (Hagþjónusta landbúnaðarins, 1999). Það eru aðallega þrjú býli sem framleiða matbygg, áður nefnd Þorvaldseyri undir Eyjafjöllum, Vallanes á Fljótsdalshéraði og Belgsholt í Borgarfirði. Þá eru minni ræktendur eins og Birtingaholt á Suðurlandi sem selur heilmalað bygg og rúg á bændamörkuðum og í nærliggjandi verslunum. Einnig Stóru-Akrar og Páfastaðir í Skagafirði sem selja afurðir sínar til heimamanna og til framleiðslu á brauði í Sauðárkróksbakaríi. Íslenskt bygg í matvælaframleiðslu nýtur síaukinna vinsælda og á árunum 2009 – 2011 jókst framleiðslan töluvert og enn bætast við afurðir sem unnar eru úr íslensku byggi, sjá vöruúrval á mynd 4 (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012).

Bygg má sjá víða í íslenskum matvælaíðnaði, sem samvinnuverkefni Matís og Landbúnaðarháskólans, sala og dreifing á korni frá Þorvaldseyri til bakaríá og heildsala ásamt átaki á vegum Landsambands bakarameistara um markvissa notkun á íslensku korni hefur skilað árangri (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012).

Vallanes er leiðandi í framleiðslu á fjölbreyttum matvælum sem unnar eru úr byggi, en auk þess að pakka og selja bankabygg, byggmjöl og byggflögur til neytenda, hefur fyrirtækið leitast við að útbúa tilbúni rétta. Má þar nefna *Byggbuff*, vöfllu- og lummublöndu og hrökkkexið *Hrökkva* í þremur tegundum, sesam, hvannar og kúmen. Nýjasta afurðin er *Fljótsoðinn Morgungrautur* með byggflögum, kanil, trönuberjum og fræjum (Vallanes, e.d.).

Þorvaldseyri ræktar bygg og selur áfram til vinnslu og má þar nefna *Eyrarbrauðið* sem Myllan framleiðir (Þorvaldseyri, e.d.). Aðrir matkornræktendur, rækta til smásölu í sinni heimabyggð, hveiti og bygg frá Stóru-Ökrum og Páfastöðum er notað til brauðgerðar í Sauðárkróksbakaríi (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012).

Að síðustu má nefna morgunkornið *Byggi* sem er unnið með vinnsluaðferð sem kallast útsprautunarsuða, það kom fyrst á markað 2011 og er aðeins gert úr íslensku byggi frá Þorvaldseyri. Fyrsta tegundin var án bragðefna en síðan hafa tvær bragðbættar tegundir komið á markað, önnur með kanil og hin með ávaxtasykri (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012; Árla, e.d.).



Mynd 4 Íslenskar byggvörur.

## 5 Matvæli til forna

### 5.1 Hvar

Megin uppistaðan í fæðu Harappan þjóðflokksins sem var uppi á bronsöld á Indlandi var bygg. Svo var einnig hjá Oromo þjóðflokkum í Eþíópíu en talið er að fæðuöryggið sem byggærkt veitti hafi gert þeim kleift að hefja fasta búsetu. Þar var hrátt og ristað bygg í miklu uppáhaldi hjá börnum og er það enn þann dag í dag (Newman og Newman, 2006). Bygg var einnig hluti af grunnfæði Súmera í Mesapótamíu ásamt hveiti, hirsí, linsum, baunum, lauk, hvítlauk og vorlauk. Í Tíbet var bygg einnig megin uppistaðan í mat og í mörg ár var Tsamba sem eru flatkökur úr fínmöluðu byggi ásamt smjörtei (e. buttertea) aðalmaturinn og þessara rétta er neytt enn í dag (Goldstein og Beall, 1990, bls. 28). Á tímum forngríkkja var bygg mikið notað í grauta, flatbrauð og bjórgerð við austurhluta Miðjarðarhafsins, en grískir íþróttamenn töldu það bæta úthald og auka styrk (Davidson, 1999, bls. 59; Brown, 2011, bls. 353).

Skotar ræktuðu bæði hafra og bygg og hafa löngum verið taldir mikil hafraneysluþjóð. Heimildir sýna að leiguliðar greiddu fyrir leigujarðir með höfrum og því hefur byggið verið notað til matar en þeir eru taldir hafa borðað bygggraut í morgun- og kvöldmat og bygggraut með grænmeti í hádegismat (Newman og Newman, 2006).

### 5.2 Hvernig

Trúlega hefur bygg verið borðað hrátt í upphafi en síðar verið farið að fjarlægja skurnina og út frá því lagt í bleyti sem hefur þá þróast í að elda það. Í þessu ferli hafa frummenn væntanlega fundið upp gerjunina og farið að brugga áfenga drykki (Newman og Newman, 2006). Í Kákasusfjöllum var til áfengur drykkur kallaður Buza sem var búinn til úr gerjuðu byggi og malti. Súmerar voru miklir áhugmenn um áfenga drykki og bjuggu til margar tegundir af þeim, þar á meðal átta tegundir af byggbjór, átta af hveitibjór og þrjár úr mismunandi kornblöndum (Newman og Newman, 2006). Þá eru sterk tengsl á milli byggærktunar og bjórbruggunar eftir 1350 í Englandi, en fyrir þann tíma hafði bygg verið í þriðja sæti á eftir höfrum og hveiti. Á 15. öld var bygg orðið mest ræktaða kornið eða um 60-70% af heildarkornframleiðslu, þessa aukningu má helst rekja til aukinnar bjórdrýkkju sem flestir brugguðu heima fyrir (Lunden, 1984/1985, bls. 30-31).

### 5.3 Hvað

Bygg hefur verið notað á fjölbreyttan hátt allt frá upphafi, helst er þá að nefna flatbrauð og grauta en bygg hefur einnig verið maltað og notað sem sætuefni. Einnig má nota bygg í drykki aðra en áfenga, eins og byggseiði sem er perlubygg og soðið vatn, sem er hefðbundinn drykkur fyrir ungabörn, sjúklinga og tennisspilara á Wimbledon. Eftir suðu er

hann kældur og sykri bætt við og jafnvel bragðbættur með appelsínu eða sítrónu (Davidson, 1999, bls. 59). Byggte á sér einnig langa sögu í Asíu en þá er ristað bygg lagt í bleyti og drykkurinn ýmist borinn fram heitur eða kaldur (Newman og Newman, 2006). Að síðustu má nefna byggkaffi eða Cafe D'orzo sem er upprunnið í Ítalíu, þá er byggið brennt og malað eins og kaffibaunir og hellt uppá með sömu aðferð og espresso, þetta er vinsæll morgundrykkur með mjólk fyrir börn en einnig er hægt að nota hann í staðinn fyrir hefðbundna kaffidryki (Zhang og Li, 2010, bls. 14).

Á Norðurlöndum eru víkingar taldir hafa gert svokölluð öskubrauð en þá voru byggbollur bakaðar í heitri ösku og þeir ásamt fleiri þjóðflokkum gerðu einnig flatbrauð á sérstökum grindum yfir eldi. Færeyingar gerðu svipað, en þeir brúnuðu deigbollurnar yfir opnum eldi og kláruðu svo baksturinn í heitri ösku, brauðbollurnar voru kallaðar *dylar* (Newman og Newman, 2006). Í fjallagarðinum Júra í Frakklandi hefur varðveist skemmtileg uppskrift af litlum og hörðum brauðhleifum sem voru upphaflega gerðir úr höfrum en eru nú aðeins úr byggi, þeir kallast *bolon* og eru notaðir í eins konar kássu úr vatni, mjólk, hvítlauk og lauk (Davidson, 1999, bls. 60). Flatbrauð úr byggi voru vinsæl í Svíþjóð, en þau voru þurrkuð og geymdust því vel (Newman og Newman, 2006).

Bygg hefur einnig verið malað og notað með öðru mjöli í langa hríð, þannig var skoskum myllum breytt svo að hægt væri að mala hafra, bygg og baunir saman eða sitt í hvoru lagi og mjölið var síðan notað í brauð, grauta og flatkökur. Í Dalarna í Svíþjóð notaði fólk einnig samskonar mjölblöndu í bakstur (Newman og Newman, 2006).

Í Evrópu var bygg notað í fleira en brauð eins og til dæmis í grauta, kássur og seyði. Bygggrautur var algengur á borðum í Englandi allt til loka 18. aldar og enn lengur meðal fátækra. Á Fjóni í Danmörku var eldaður bygggrautur úr mjólk eða bjór og þeir báru einnig fram kjötseyði með brotnu byggi eða byggflögum. Á Eyjunni Senja í Noregi var borinn fram bygggrautur sem var byggmjöl blandað við soðið vatn og var hann kallaður *vassgraut* (Newman og Newman, 2006).

Að lokum má nefna byggmola (e. barley sugar), en þeir voru upphaflega gerðir með því að breyta byggseyði í sýróp með því að bæta sykri við og sjóða þannig að sykurinn mýkist en kristallast ekki (Davidson, 1999, bls. 59).

## 6 Næringargildi

Bygg er talið hollt vegna þess að það hefur hátt hlutfalla trefjaefna, vegna heilsubætandi áhrifa vatnsleysanlegra trefja eins og beta-glúkana, mikilvægra bætiefna og vítamína eins og fólásín (Tafla 1). Í því eru einnig flókin kolvetni sem samræmast ráðleggingum Lýðheilsustöðvar og að auki eru í því andoxunarefni og hollefni sem áður voru aðeins tengd við grænmeti (Ólafur Reykdal og Valur Norðri Gunnlaugsson, 2007).

Tafla 1. Næringargildi byggs. Innihald í 100 grömmum. (Lýðheilsustöð, 2003).

Mælistærð	Gildi
Orka kkal	319
Prótein g	8,7
Fita g	2,2
Mettuð g	0,4
Ómettuð g	1,3
Kolvetni g	65
Trefjar g	12,3
Vatn g	9,2
E mg	0,13
B1 mg	0,1
B2 mg	0,08
Fólásín µg	34
Natríum mg	4
Kalíum mg	600
Járn mg	2,4

Mynd 5 Bygg

### 6.1 Efnasamsetning og næringarinnihald á byggi og völdum korntegundum

Í töflu 2 sést að sterkja í byggi ræktuðu á norðlægum slóðum er almennt svipuð (meðaltal 58,6 til 62,4%) og í byggi ræktuðu á Þorvaldseyri (56%). Einnig í innfluttu byggi sem fæst hérlendis en sterkjuhlutfall í byggi frá Möðruvöllum er mun lægra (42 %) en í öðrum korntegundum. Hlutfallið er svipað og í innfluttu heilhveitimjöli, rúg og höfrum en hvítt hveitimjöl frá Kornax hefur áberandi hæst hlutfall sterkju eða 72,1% þar sem hlutfallslega trefjaríkt hýði hefur verið fjarlægt úr mjölinu. Almennt er miðað við að sterkja sé 70% af hveitimjöli, en sterkjan gefur brauði lögum, áferð og bragð (Brown, 2011, bls. 368).

Tafla 2 sýnir enn fremur próteinhlutfall í korni en það er nokkuð breytilegt eftir löndum sem stjórnað af mismunandi yrkjum byggs og í rannsóknum kom fram að tveggja raða



bygg hafði almennt hærra próteinhlutfall en sex raða bygg (Holtekjølén, Uhlen, Bråthen, Shalsrøm, og Knutsen, 2006). Byggmjöl frá Þorvaldseyri hafði svipað próteinhlutfall (12,2%) og erlent bygg af norðlægum slóðum (8,3-15,3) en byggmjöl með hýði frá Stóru-Ökrum ásamt rúg höfðu lægsta próteinhlutfallið (9%).

Trefjainnihald í byggi í nágrannalöndunum og í innfluttu byggmjöli var á bilinu 9-11% sem er töluvert lægra en í byggi frá Þorvaldseyri (16,2%). Þorvaldseyrarbygg er litlu trefjaríkara en rúgur (14,8%) en talsvert trefjaríkara en hafrar og heilhveiti sem hafa svipað trefjahlutfall og bygg í nágrannalöndunum.

Í töflu 2 kemur fram að beta-glúkanar mældust lægri í byggrykjum á Möðruvöllum (meðaltal 2,5 %) miðað við í meðalhlutfall í nágrannalöndunum en bygg í Danmörku var með litlu hærra hlutfall en á Möðruvöllum.

Tafla 2. Næringarinnihald í ýmsum korntegundum á norðlægum slóðum

Innihald í 100 grömmum þurrefnis.

Uppruni	Fjöldi yrkja/sýna	Kolvegni og trefjar (g)	Sterkja (g)	Prótein (g)	Trefjar (g)	b-glúkan (g)	Fita (g)	Heimild
Kanada, meðaltal	11		58,6	15,1	9,6	4,8		(Holtekjølén, o.fl., 2006)
Danmörk, meðaltal	2		62,4	8,3	9,0	2,8		(Holtekjølén, o.fl., 2006)
Noregur, meðaltal	24		58,6	11,6	10,0	3,5		(Holtekjølén, o.fl., 2006)
Svíþjóð, meðaltal	2		58,7	12,1	11,0	5,7		(Holtekjølén, o.fl., 2006)
Bygg með hýði, Stóru Akkrar	1	73,6		9,1			2,4	(Ólafur Reykdal, o.fl., 2012)
Byggmjöl, Móðir Jörð	5		61,9	11,6	10,5		2	(Ólafur Reykdal, o.fl., 2012)
Byggmjöl, Þorvaldseyri	4		56	12,2	16,2		2	(Ólafur Reykdal, o.fl., 2012)
Bygg með hýði, Möðruvellir	6		42			2,5		(Ólafur Reykdal, o.fl., 2006)
Hveiti með hýði, Stóru Akkrar	6	75,1		11,2			2,4	(Ólafur Reykdal, o.fl., 2012)
Heilhveitimjöl, Móðir Jörð	4		59,3	12,5	11		2,4	(Ólafur Reykdal, o.fl., 2012)
Heilhveitimjöl, Kornax	3		62,6	12,3	9		2,4	(Ólafur Reykdal, o.fl., 2012)
Hveitimjöl, hvítt, Kornax	3		71,3	12	2,7		1,6	(Ólafur Reykdal, o.fl., 2012)
Hafrar með hýði, Stóru Akkrar	1	70,5		10,6			6,5	(Ólafur Reykdal, o.fl., 2012)
Hafrar	-		58,1	13,2	10,1		6,5	(DTU fødevareinstituttet, 2009a)
Rúgur	-		62,4	9,0	14,8		2,3	(DTU fødevareinstituttet, 2009b)

## 6.2 Heilsuviðhorf og gæði

B-glúkanar er eitt af þeim efnum sem gerir bygg hollt, þeir eru taldir hafa dempanði áhrif á blóðsykur og lækka kólesteról í blóði (Brown, 2011, bls. 349). Matvæli í dag innihalda mikið af auðmeltanlegum kolvetnum sem fara hratt inn í blóðrásina sem gerir það að verkum að sykurstuðullinn hækkar skyndilega og líkaminn þarf að bregðast við með skjótum insúlín-viðbrögðum (Duss og Nyberg, 2004). Hollusta er einn kostur matvæla og hollusta og góð matvæli eru talin til gæða lífsins í dag, það er þó sama hvaða eiginleikum maturinn er gæddur því ef hann er vondur þá vill hann enginn (Laufey Steingrimsdóttir, 2001). Ný viðhorf eins og frá „haga í maga“ sem gengur út að neyta aðeins matvæla sem framleidd eru í næsta nágreppi við þig og áhugi á heilsu og hollu fæðuvali getur lífgað bygg í matargerð við á ný (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012; Vallanes, e.d.,)

## 7 Almenn um bakstur

Þegar kemur að brauðbakstri þarf að huga að ýmsu t.d. mjölinu sem gefur brauðum lögun, áferð og bragð. Fyrsti eiginleiki mjölsins er sterkja, sem er um 70%, hún styrkir brauðið þegar sterkjukorn springa (e. gelatinization) og hefur einnig mikið að segja um bökunaráferð (e. crump). Bökunaráferðin kemur þegar loftbólur myndast við bakstur, fíngerð bökunaráferð gefur litlar og jafndreifðar lofbólur en gróf gerir stórar og óreglulegar lofbólur. Bökunaráferðin hefur einnig áhrif á sætu, lit og bætir gerjun, þar sem amýlasar (hvatar) brjóta sterkjuna að hluta til niður í dextrin, malt og glúkósa. Annar eiginleiki mjölsins sem gefur deigi styrk og lögun er glúten sem myndast úr tveimur próteinum mjölsins, *glíadín* og *glutenín*. Deig er oft um 40% vatn og vatn leysir prótein úr mjöli. Glíadín og glutenín draga í sig um tvöfalda þyngd sína af vökva og glútenmyndun hefst þegar vætingu (e. hydration) er lokið. Glúten er grundvöllur hefunar þar sem það festir koltvísýring ( $\text{CO}_2$ ) í deiginu sem lyftiefni mynda. Við hnoðun teygist og þjappast deigið saman, glutenín myndar langa strengi og glíadínið myndar styttri keðjur sem tengir strengina saman. Loftbólur dreifast og hiti sem myndast við núning hjálpar til við gerjun. Hnoðun ásamt koltvísýringnum myndar glúten-netju sem er burðarvirki fyrir brauðið. Ef deigið er hnoðað of mikið geta próteinþræðirnir brotnað sem veldur því að deigið verður lint og klístrað og teygjanleikinn hverfur. Fita (e. lipids) gegnir einnig ákveðnu hlutverki við glútenmyndunina, það er ekki vitað nákvæmlega á hvaða hátt, en án hennar myndi deigið ekki hefast. Próteinmagn mjöls er afar mikilvægt þegar kemur að lögun og áferð og hveiti hefur hæsta próteinmagnið og myndar því góða glúten-netju sem gefur létt og frauðkennd brauð (Brown, 2011, bls. 368-370; Davidson, 1999, bls. 99).

## 7.1 Bygg og bakstur

Aristóteles taldi bygg ekki eins heilsusamlegt og hveiti, sama má segja um bakara Aþenu sem töldu hveitibrauð vera léttari og auðmeltanlegri en byggbrauð. Rómverjar töldu bygg vera óæðra meðal annars vegna lélegra brauðgæða og það varð að eins konar þræla- og fátækramat. Þetta viðhorf fylgdi bygginu í Evrópu um langa hríð. Evrópubúar notuðu bygg ekki síður í súpur og kássur en þrátt fyrir að vera talið vont til baksturs var það samt sem áður aðalkorntegundin í brauðgerð allt til enda 15. aldar (Davidson, 1999, bls. 59-60).

Þar sem bygg hefur mjög lítið glúten innihald er mjög erfitt að baka brauð, sem eiga að lyfta sér, eingöngu úr byggi. Þess vegna hefur bygg hingað til verið að mestu notað í flatbrauð og steikta brauðhleifa eins og skonsur (e. bannock), ef byggbrauð á að hefast verður því að nota byggð á móti öðru mjöli eins og hveiti (Davidson, 1999, bls. 60; Ólafur Reykdal, o.fl., 2012).



Mynd 6 Byggafurðir. Frá vinstri: Heilt bygg með hýði, heilmalað bygg með hýðinu, hismi, bankabygg, malað bankabygg.

## 7.2 Mælingar á byggi til brauðgerðar

Bygg er lifandi líkt og aðrar korntegundir og því ber að fara eftir ákveðnum gæðakerfum við ræktun, vinnslu og framleiðslu, til að tryggja að það sé hvorki myglað né skemmt og einnig til þess að passa að varan sé sú sama frá einni uppskeru til annarrar. Til að byrja með eru gerðar mælingar á próteini, vatni og hörku mjölsins með innrauðri mælitækni (e. near infrared spectroscopy). Því næst er *falltala* og *vatnsbinding* könnuð og reglulega eru bakaðir staðlaðir sveppalagaðir brauðhleifar sem segja meðal annars til um rýmd kjarnans, skorpu og litinn á brauðinu (Kornax, e.d.).

Falltala segir til um hversu langan tíma það tekur ákveðin ensími sem kallast amylasar að brjóta niður óuppleysta sterkju í mjöli og umbreyta í fljótandi lausn með sykri. Mjöl og vatni er blandað saman og hitað og svo er tíminn mældur hvað það tekur langan tíma fyrir amylasana að brjóta blönduna niður. Ef virknin er há er falltalan lág og brauðið holað og klístrað, ef virknin er hins vegar lág og falltalan þá há, verða brauðin þétt og þurr og molna auðveldlega. Ef falltala er hærri en 400 er lítil sem engin amylasavirkni, það er hægt er að laga með því að bæta ensímum við mjölið til að ná tilsettum árangri. Annað er að segja um of lága falltölu því það er nær ógjörningur að fjarlægja ensími úr mjöli (Kornax, e.d.).

Vatnsbinding er framkvæmd í sérstöku deigblöndunartæki sem nefnist Farinograph-tæki, en það mælir hversu sterkt glúten-net deigið hefur sem segir til um styrk og gæði mjölsins (Kornax, e.d.).

### 7.3 Bökunareiginleikar íslensks byggs

Til þess að mæla íslenskt bygg til brauðgerðar voru valin sex yrki frá tilraunastöð Landbúnaðarháskóla Íslands ásamt sýnum frá þremur aðal matkornsframleiðendum. Prótein, vatn og harka var svipuð í öllum sýnunum og falltala var á bilinu 63-98 að undanskyldu yrkisins Mitju sem hafði falltöluna 250. Til samanburðar er falltala í rúgmjöli 130-180, 280 í heilhveiti og 300 í hveiti, engin skýring fannst hvers vegna Mitja var með mun hærri falltölu (Ólafur Reykdal, o.fl., 2006).

### 7.4 Tilraunabakstur

Mjöl af Mitju yrkinu varð fyrir valinu í tilraunabaksturinn, þá voru bakaðir sveppalaga brauðhleifar sem er stöðluð löggun til þess að mæla rýmd, löggun, skorpu og lit (Kornax, e.d.) og var notað 35 % byggmjöl á móti 65 % hveiti. Brauð var bakað úr 250 g mjöl, 250 ml vatn, 3,5 g ger og 12 ml af salt og sykurupplausn. Brauðið lyfti sér aðeins við svipaðan hefitíma og hefðbundið hveitibrauð en ekkert við bakstur, það var mjög þétt og sneiðfast, ljósgrátt og lyktaði og bragðaðist vel (Ólafur Reykdal, o.fl., 2006). Árið 2008 gerðu Þorvaldseyri (e.d.) og Kornax samning sín á milli um dreifingu og sölu á byggmjöli og er það notað í Eyrarbrauð Myllunnar. Á Þorvaldseyri er eingöngu ræktað bygg úr íslenska yrkinu Kría sem Ólafi Eggertsson (munnleg heimild, 8. maí 2012) þykir ná bestum þroska og því gefa gott mjöl.

Eftir að bökunareiginleikar og tilraunabakstur höfðu farið fram voru fjórar mismunandi byggafurðir voru notaðar til frekari baksturtilrauna í Myllunni, úr lífrænt ræktuðu byggi frá Vallarnesi í Fljótsdalshéraði, afhýtt malað bygg, heilmalað bygg með hýði, heilt byggkorn og hismi sem gengur af þegar byggið er afhýdd. Hismið var ekki notað þar sem það er of gróft og hart (Ólafur Reykdal, o.fl., 2006).

Þar sem bygg myndar litla glúten-netju er æskilegt að það sé ekki meira en 30-40% af heildar mjölmagni (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012). Sama hveitigrunnuppskrift var notuð í tilraunir með 20%, 40% og 50% byggmjöli á móti hveiti. Að auki var prófað að forbaka, frysta og svo fullbaka brauð með 20% byggmjöli ásamt að baka brauð með 40% byggmjöli og bankabyggi sem hafði verið lagt í bleyti yfir nótt. Starfsfólk Landbúnaðarháskólans tóku þátt í *skynmati* þar sem 20% byggbrauð, 20% tvíbakað byggbrauð, 40% byggbrauð, hveitibrauð frá Myllunni og heimilisbrauð frá Myllunni voru skoðuð. Enginn gaf 40% byggbrauðinu lægstu einkunn og að meðaltali skoraði það hæst. Enginn vildi kaupa hveitibrauðið og tveir heimilisbrauðið og voru gerðar athugasemdir um að þau væru meðal annars bragðlaus. Þrír vildu kaupa 40% byggbrauðið og tveir 20% byggbrauðið en einn

taldi það vera vont og annar að 40% brauðið væri of bragðmikið (Ólafur Reykdal, o.fl., 2006).

## 7.5 Skynmat

Skynmat er þáttur í gæðaeftirliti og vörubrúun og á sér ríkulega hefði í íslenskum matvælaíðnaði. Þá reynir á sjón-, lyktar-, bragð-, snerti- og heyrnarskyn manna til að meta gæði matvæla (Matís, e.d.a). Það þarf ákveðna þekkingu og færni til þess að annast skynmat og við QDA aðferð á brauði er lykt, útlit, áferð og bragð skoðað (Ólafur Reykdal, o.fl., 2008) .

Augun er fyrst til þess að meta matvöru, þau meta lögun, lit og áferð. Litur gefur til kynna hvort það sé í lagi með vöruna og hvernig hún er matreidd, hins vegar getur litur blekkt áhrifin sem lýsir sér best þegar fólk metur sama drykkinn á ólíkan hátt einungis vegna þess að hann er settur fram í mismunandi litum. Lyktarskynið gerir fólki kleift að meta gæði vörunnar ásamt því að draga úr eða auka löngun. Flestir geta fundið um 2000-4000 lyktir en vel þjálfaðir einstaklingar geta fundið má á allt að 100000 lyktareinkennum. Þriðji en jafnframt afdrifaríkasti þátturinn er bragðskynið. Almenn er talað um fimm bragðtegundir, salt, súrt, beiskt, sætt og umani en það er japanskt orð yfir ljúffengt (e. delicious). Það er misjafnt eftir bragtegunum hvenær áhrifin koma fram og hversu lengi þau vara, þannig finnst salt bragð á sekúndubroti á meðan beiskt getur verið allt að sekúndu að koma fram og bragðið situr einnig lengur eftir (Brown, 2011, bls. 1-3). Næstu upplifun af mat fær fólk svo í gegnum snertingu þegar tennur, tunga og gómur nema áferð eins og kornótt, kekkjótt, feitt og þurr. Að síðustu kemur heyrnin, hljóðin sem maturinn gefur frá sér við að banka og/eða tyggja matinn gefa vísbendingar um gæði og þroska.

## 7.6 Áhrif b-glúkana á brauðgæði

Bygg eykur hollustu brauðvara vegna hollefna og trefjaefna eins og b-glúkana (Ólafur Reykdal og Valur Norðri Gunnlaugsson, 2007). Áhrif b-glúkana liggja þó víðar, hingað til hafa rannsóknir með bygg í bakstri aðeins verið gerðar þar sem allt bygg hefur verið sett undir einn hatt. Einhverjar rannsóknir voru gerðar í lok á 9. og 10. áratug síðustu aldar sem sýndu fram á að ólík byggryki hefðu mismunandi áhrif á gæði brauðs en rannsóknir á efnafræðilegum áhrifum hafa þó ekki verið yfirgripsmiklar. Í sumum rannsóknum hefur bygg með ólíku kolvetnahlutfalli verið skoðað í samanburði við hveitibrauð og aðrir hafa rannsakað áhrif mismunandi hlutfalla byggs á móti hveiti í sambandi við gæði. Oftast greinir iðnaðurinn ekki á milli byggrykja og því er allt bygg malað saman líkt og þau hafi ekki ólíka efnasamsetningu (Holtekjøl, Olsen, Færgestad, Ulhen, og Knutsen, 2008).

Til þess að kanna hvort mismunur var á yrkjum, voru tíu vel rannsökuð yrki valin og mjöl úr þeim notað í hlutföllunum 40% bygg á móti 60% norsku hveiti. Í töflu 3 sést að b-glúkanarnir mælast frá 3,5 til 6,8 g/100g. Bökunareiginleikar ráðast að hluta af því hvernig

mjöl bindur vatn, en mikill munur var á gæðum brauðanna. Niðurstöður sýndu að magn b-glúkana spilaði þar stórt hlutverk og að frekari tilraunir eru nauðsynlegar til þess að kanna samhengi b-glúkana og brauðgæða. (Holtekjolen, o.fl., 2008).

Tafla 3. Sterkju-, prótein og T-b-glúkan innihald í völdum byggyrkjum.

Yrki	Sterkja g/100 g	Prótein g/100 g	T-b-glúkan g/100 g
Olsok	55,8	16,6	4,1
Justine	62,8	9,4	3,5
Olve	54,9	11,5	4,7
CDC Dolly	61,6	10,2	4,6
NK950003	64,5	12,5	4,2
CDC Dawn	65,7	11,2	3,7
McGwire	64,4	11,5	4,7
CDC Candle	60,8	14,7	6,1
CDC Alamo	58	17,5	6,4
SB94897	57,5	17,2	6,8

Munurinn sést vel á mynd 7 en hún sýnir þrjú brauð með ólíku magni b-glúkana, A hefur lágt b-glúkan og var of blautt, B hefur mikið magn b-glúkana eða 6,4 g/100 g en þó minna en brauðið á mynd C sem hefur 6,8 g/100 g.



Mynd 7. Áhrif mismunandi magns b-glúkana í byggi á bakað brauð

## 8 Ræktun og skilyrði

### 8.1 Korntilraunir

Frá miðri 17. öld og allt að móðuharðindunum reyndu menn ítrekað að rækta korn á Íslandi, fyrstur manna sem vitað er um var sýslumaðurinn á Hlíðarenda, Gísli Magnússon. Um hundrað árum síðar ákváðu íslensk stjórnvöld að reyna að bæta hag landsmanna og fengu hingað til lands fimmtán norska og danska bændur ásamt fleirum að koma og kenna Íslendingum að rækta korn. Þeir voru hérna í 5-6 ár og en náðu ekki miklum árangri. Menn gáfust þó ekki upp fyrr en í móðuharðindunum 1783-1785 (Klemenz Kr. Kristjánsson, 1925)

Klemenz Kr. Kristjánsson lagði mikinn metnað í tilraunir við kornrækt, hvers konar rannsóknir og var einnig ötull við að koma uppgötvunum sínum á framfæri við bændur og aðra sem áhuga höfðu. Enn í dag er stuðst við rannsóknir hans og ævistarf og þess vegna eru heimildir hans að mörgu leiti jafngildar nú og þær voru fyrir tæpri öld síðan.

Við upphaf 19. aldar var hafist handa við nokkrar tilraunir með ólíkar grastegundir í gróðrarstöðvum á Akureyri og í Reykjavík sem gengu misvel. Einn þeirra sem vann að þessum tilraunum var Klemenz Kr. Kristjánsson fæddur 14. maí 1895, dáinn 9. maí 1977. Hann lærði grasafræði við Visborggård á Jótlandi og einnig við Landbúnaðarháskólann í Ási í Noregi, en þurfti frá að hverfa áður en náminu lauk árið 1923. Þar sem hann hafði ekki lokið námi sínu bauðst honum engin föst vinna en fékk tímabundið starf við Gróðrarstöð Búnaðarfélags Íslands við Laufásveg. Til að byrja með vann hann til dæmis að tilraunum við fódurrækt, áburði og tilraunum með einærara og fjölærar sáðtegundir. Sumarið 1924 fékk hann aftur vinnu við Gróðrarstöðina og þá hóf hann tilraunir með tvö afbrigði af byggi sem hann hafði tekið með sér frá Noregi. Ræktunin tókst vel frá byrjun og voru tilraunir hans í reit 10 í Aldamótagörðunum vísir að þeirri tilraunastarfsemi sem síðar varð á Sámstöðum frá 1927 (Sigurlaugur Brynleifsson, 1978, bls. 68). Sámstaðir var gömul kirkjújörð sem Búnaðarfélag Íslands keypti til tilrauna í jarðrækt og stofnfræræktunar íslenskra túngrasa. Með sáðningu af Dønnersbyggi og höfrum vorið 1928 hófst kornræktun að nýju á Íslandi aftur eftir margra alda hlé. Kornræktin gekk vel og eftir fyrsta skurð seldi Klemenz 3 tonn af íslensku korni til Mjólkurfélags Reykjavíkur. Ætlunarverkið tókst og áhugi manna á kornrækt vaknaði, hann sendi útsæði vítt og breitt um landið til tilrauna og fékk send afbrigði til tilrauna frá Norðurlöndum, Kanada og Vestur- Evrópu (Sigurlaugur Brynleifsson, 1978, bls. 79-80). Á þessum tíma voru reynd yfir 40 afbrigði af höfrum og byggi á Sámstöðum, en mikilvægt var að velja yrki eftir skilyrðum til þess að ná sem bestum árangri (Klemenz Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 3-4).

Upp úr 1930 tók Klemenz Kr. Kristjánsson (1935), saman ritling um kornrækt á Íslandi til að hvetja bændur til ræktunar. Uppskeran gekk vel og rannsóknir höfðu einnig sýnt að næringargildi íslenska kornsins væri ekki síðra en þess innflutta. Kornid þyrfti þó lengri vaxtartíma hér en erlendis vegna þess að hér er nokkrum gráðum kaldara en ef magnid var borið saman við uppskeru í norður-Noregi, þá kom íslenska uppskeran jafnvel betur út .

Þrátt fyrir að kunnugt hafi verið að Íslendingar ræktuðu korn fyrstu 5-600 árin eftir landnám, glataðist öll sú þekking og vitneskja sem þeirri rækt fylgdi og því þurfti að byrja allt upp á nýtt með tilraunir og staðsetningar í kornrækt upp úr 1920 (Klemenz Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 5). Að mörgu þurfti að huga þegar kom að kornrækt og tíðarfar spilaði stóran þátt þá líkt og nú. Með mælingum var ráðið að nægjanlega hlýtt væri á Suðurlandi en þó gæti rignt heldur mikið á haustin þegar byggid má síst við því að blotna. Of mikill vindur getur barið kornið úr öxunum en það var ákjósanlegt að fá hægán vind með haustinu sem hjálpaði til við að þurrka kornið þegar hiti hafði lækkað og sól á undanhaldi (Klemenz Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 8-9). Við uppskeru var ráðlagt að binda kornaxirnar í knippi, sem svo voru bundin saman og látin standa með kornaxirnar upp í 4-8 daga til þurrkunar. Því næst átti að raða knippunum í keilulaga hlaða (mynd 8) og leggja hálm eða yfirbreiðslu yfir og þannig átti byggid að þorna (Klemenz Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 27). Því næst þurfti að handþreskja kornið ef um litla rækt væri að ræða eða þá að bændur áttu litlar handþreskivélar. Handþresking var gerð með því að berja axirnar með priki og hrista inn á milli til þess að fá kornið úr. Þegar fullvíst var að kornið væri orðið vel þurrt og hart var það svo sett í sekki og geymt til þess að varna að ekki kæmist mygla í kornið og það myndi skemmast (Klemenz Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 30-33).



Mynd 8 Kornstakkar í Miklaholtshelli í Flóa tekin 1958.

Kornrækt var talin framleiðsluaukning fyrir íslenskan landbúnað og stuðla að endurbótum á jarðrækt, einnig var talið að ekkert tún gæti gefið eins mikið fóður og vel ræktaður kornakur og því voru bændur eindregið hvattir til þess að hefja tilraunarækt og ekki gefast



upp heldur reyna aftur og vanda enn betur til verks (Klemenz Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 33-34).

Klemenz var ákaflega heppin með veðurfar þann tíma sem hann stundaði kornrækt og allt fram til 1960 var korn ræktað á nokkrum stöðum og sums staðar í stórum stíl fyrir hans hvatningu. Eftir 1965 dró þó verulega úr kornrækt vegna verra veðurfars og allt til 1980 var korn aðeins ræktað á Sámstöðum og á Þorvaldseyri. Upp úr 1981 fóru svo fleiri kornræktendur að bætast við og 1993 voru 90-100 kornræktarbændur víðsvegar um landið (Jónatan Hermannsson, 1993).

Klemenz var tilraunastjóri á Sámstöðum allt til 1967 þegar hann hætti sökum aldurs, kornrækt var honum þó ávalt hugleikinn og korntilraunum hélt hann áfram allt til dauðadags á nýbýli sínu Kornvöllum í Hvolhreppi. Hann lést við undirbúning vorsáningar 9. maí 1977 (Sigurlaugur Brynleifsson, 1978, bls. 7-8).

## **8.2 Endurreisn byggræktar til dagsins í dag**

Áhuginn á ræktun byggs er þó ekki aðeins tengdur matbyggi, fjölmargir bændur rækta byggið sem búdrýgindi og í skiptiræktun við gras sem hefur skilað betri uppskeru af hvoru tveggja (Einar Þór Bjarnason, o.fl., 2009). Þá hefur hátt verð á fódri og fóðurbæti haft nokkuð að segja (Bjarni Guðmundsson, 1999, 2001) og einnig almennur áhugi um ræktun og þróun í landbúnaði, en það má einnig líta á byggrækt sem endurrækt á tünnum fyrir grös (Gunnar R. Kristjánsson, 1997).

Þurrkun er ein aðal verkunaraðferðin á byggi um allan heim og var það einnig hér á landi í fyrstu, eftir endurreisn byggræktar fóru bændur meira að súrta byggið en fyrir tilstilli nýrra aðferða og véla hefur þurrkun aftur orðið vinsæl (Bjarni Guðmundsson, 2001). Þurrkun er hins vegar dýr og samanburðatilraunir benda ekki til þess að munur sé á næringargildi á þurru eða súrsuðu byggi. Það er því á valdi hvers kornræktanda að ákveða hvora aðferðina hann notar. Með samvinnu yfir 300 byggræktenda hefur safnast mikil og verðmæt þekking sem er mikilvæg í uppbyggingarstarfi og þróun íslensks landbúnaðar (Bjarni Guðmundsson, 2001).

## **8.3 Kynbætur og rannsóknir**

Margs konar rannsóknir á korni og ræktun eiga sér stað á vegum Rannsóknarstofnunar landbúnaðarins, nú LBHÍ. Tilraunir með hvernig korn þolir mismunandi veður, kynbætur og prófun á erlendum afbrigðum fara fram á Korpu, Sámstöðum og hjá kornbændum víða um landið (Jónatan Hermannsson, 1993). Ræktunarskilyrði á Íslandi eru alls ekki þau sömu og annars staðar í heiminum, þrátt fyrir að sumrin hér séu nokkuð löng þá er hitastig lægra og miklar líkur á hvassviðrum og frosti á vaxtartíma sem erlend yrki þola illa (Jónatan Hermannsson, 2008). Þess vegna eru yrki kynbætt og sérstaklega ræktað fyrir íslenskar aðstæður, sum staðar er þó hægt að nota erlend afbrigði sem eru sérstaklega hönnuð fyrir

norðlægar slóðir (Einar Þór Bjarnason, o.fl., 2009). Í bókinni *Nytjaplöntur á Íslandi* má finna lista yfir þau 12 yrki sem mælt er með til ræktunar á Íslandi, þar af tvö alíslensk kynbætt yrki *IsSkúmur* og *IsKría*. Önnur yrki koma frá Noregi, Finnlandi og Svíþjóð og eru mismikið reynd við íslenskar aðstæður en eru ætluð við misjafnar aðstæður og landsvæði. Byggyrkin sem mælt er með hverju sinni eru sexraða eða tvíraða, þau eru mislengi að ná þroska og með mishá og missterk strá (Þórdís Anna Kristjánsdóttir, 2012). Stöðugar rannsóknir gera að verkum að nýjum yrkjum er bætt við og önnur detta út. Val á yrkjum fer þó oft eftir reynslu í hverri sveit og tilfinningu (Jónatan Hermannsson, 1993), en mælt er með því að bændur velji bæði fljótþroska korn sem er skorið snemma og strásterkt sem þolir betur haustveðrið en þroskast seinna þar sem byggakrar eru aldrei skornir allir í einu (Jónatan Hermannsson, 2011).

Til þess að korn nái þroska er mikilvægt að meðalhiti sé 9-10°C yfir vaxtatímann og litlar líkur á frosti. Frost hefur mismikil áhrif á kornið eftir því hvenær það verður á þroskatímabilinu, þannig þolir spírandi korn frost mjög vel en eftir skrið getur kornið dáíð hvenær sem er. Strax eftir skrið er kornið viðkvæmast og ef að frýs verður það tómt og visið. Kornið þolir síðan frost betur eftir því sem líður á þroskatímann og getur vel verið nýtilegt þó það nái ekki fullum þroska. Talið er að það þurfi að vera um -10°C frost við jörðu til þess að kornið skemmist og enn meira eftir því sem kornið verður eldra (Jónatan Hermannsson, 1993). Sterkur og kaldur vindur getur einnig haft vond áhrif á þroska byggs og því er ekki æskilegt að rækta korn þar sem von er á norðaustan átt. Bestu skilyrðin virðast vera í suðvestur átt undir fjöllum en Austanlands er hlýjast inni í dölum og Vestanlands eru bestu skilyrði undir múlum út við sjó (Jónatan Hermannsson, 1993; Klemenz Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 9). Vaxtartíminn fer eftir hita og yrki, miðað er við að byggið þurfi 1300 daggráður eða 10°C í 130 daga. Miðlungsfljót yrki skríða við 700 daggráður og eru orðin gulþroska og geta gefið sémilega uppskeru við 1200 daggráður (Jónatan Hermannsson, 2001)

#### **8.4 Þroski byggs**

Þroskaferli getur verið mismunandi eftir ræktarlandi og yrkjum, annars vegar er hægt að sá í framræstar mýrar og mólendi og hins vegar mela og sanda, en þar þroskast kornið fyrir sem er jákvætt í íslensku veðurfari. Á melum og söndum þarf meiri áburð en annars staðar og þar getur einnig verið hætt á þurrkskemmdum á vorin. Ef ekki er vitað um sýrustig í jarðveginum þarf einnig að kanna það, en heppilegt er að sýrustigið sé pH 5,5-pH 7 svo korninu farnist best (Jónatan Hermannsson, 2005). Að lokum þarf að velja yrki og þau eru nokkur bæði sexraða og tvíraða (mynd 9) sem henta á Íslandi og eru þau valin bæði eftir niðurstöðum tilrauna og eins af tilfinningu bænda (Jónatan Hermannsson, 1993). Til einföldunar má segja að tvíraða henti betur á Suðurlandi og sexraða á Norðurlandi, en oft gerir hvassviðri á haustin á Suðurlandi sem sexraða yrkin þola illa og hrynur. Þetta er þó

ekki algilt og dæmi eru um að sexraða yrki virki vel á suðurlandi og svo öfugt (Jónatan Hermannsson, 2005).

Proskastig byggs eru þrjú, fyrsta þroskastigið er grænþroskastig en þá er kjarninn mjúkur og ekki ráðlegt að skera, þroskastig tvö er gulþroskastig en þá er efnastraumur um stráið hættur og kjarninn seigur eins og ostur, þá er réttast að hefja byggskurð (Bjarni Guðmundsson, 1999). Þriðja og lokaproskastigið er harðþroskastig en þá er kjarninn alveg orðinn harður, mjög sjaldgæft að byggjið nái þessu þroskastigi á Íslandi sökum vætu á haustin og því ráðlegast að skera á gulþroskastigi (Kelemen Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 25; Bjarni Guðmundsson, 1999). Í nágrennalöndum okkar er miðað við að þreskja kornið þegar þurrefni kjarnans eru komin upp undir 80%. Það heyrir til undantekninga ef bændur þreskja korn sem aðeins hefur náð 70% þurrefni, en bygg er talið kjörið til þreskingar við 82-84%. Ef byggjið er blautara er hætta á að það skemmist og tap við þreskjun getur verið umtalsvert. Íslenskir bændur hafa þó náð góðum árangri við þreskingu á byggi sem er 55-65%, en bið getur kostað uppskeruna, þar sem allra veðra von er hér á landi í september (Bjarni Guðmundsson, 1999).



Mynd 9 Tvíraðabygg í Melasveit.

## 8.5 Verkun á byggi

Þegar kemur að verkun byggs eru fjórar aðferðir sem koma til greina, val aðferðar fer eftir því hvað á að gera við byggjið ásamt hagkvæmni. Sú fyrsta og algengasta er *votþurrkun* byggs, hana má framkvæma á tvo vegu, annars vegar með *sjálfgerjun* byggs, en sú aðferð

byggist á því að skapa og viðhalda súrefnisleysi í bygggeymslunni. Kímið deyr vegna súrefnisskorts en ef vel heppnast varðveitist byggid ágætlega og hægt að nota sem fóður. Hins vegar er *sýring* byggs, en þá eru lífhræingar byggs stöðvaðar með sýru og hefur própínsýra gefist best. Þessi aðferð drepur um leið hvers konar örverur og annað líf sem fylgir jarðrækt. Önnur aðferð sem hentar einnig fyrir fóðurbygg er *hraðþurrkun*, en þá er bygg þurrkað við mikinn hita í skamman tíma í þurrkurum sem ætlaðir eru til heyþurrkunar í grasköggglaverksmiðjum (Bjarni Guðmundsson, 1999).

Ef það á að nota byggid sem sáðfræ eða matbygg þarf að beita þriðju aðferðinni sem er *súgþurrkun*, þá er byggid þurrkað á rimlagólfi með blásara í súgþurrkunarhlöðum. Fjórða aðferðin er *færiþurrkun* eða notast við þurrkara sem eru sérstaklega gerðir til að þurrka bygg. Þeir henta mjög vel fyrir íslenskar aðstæður, þar sem bygg getur verið mjög blautt við uppskeru, þar sem hægt er að hræra í bygginu á meðan þurrkun stendur (Bjarni Guðmundsson, 1999).

## 9 Sjúkdómar

Fyrir á tímum var talið að bygg yrði sjúkdómalaust á Íslandi sökum einangrunar, en þegar fyrstu rannsóknir voru gerðar uppúr 1920 fundust tveir sjúkdómar sem nefndust nakinn og þakinn byggbruni. Ráðið við þessu var að þvo erlend útsæði vel með kvikasilfurskenndum lyfjum eða efnum og þá áttu sjúkdómarnir að hverfa með endurtekinni ræktun (Klemenz Kr. Kristjánsson, 1935, bls. 24-25).

Nú eru bændur og aðrir sem koma að byggframleiðslu meðvitaðir um áhættuna af myglu og bakteríum sem geta myndast í jarðvegi og öllum öðrum stöðum í ferlinu og því er mikilvægt að fara eftir ákveðnum reglum til þess að lágmarka hættuna eins og mögulegt er (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012). Hér á landi er bygg skorið mjög blautt og því er mikilvægt að staðið sér rétt að verkunaraðferðum eftir þreskingu. Byggið andar og er lifandi og með aðgangi að varma, súrefni og vatni halda lífhræringar áfram. Myglusveppir og bakteríur má finna á byggi sem eiga auðvelda leið að næringu byggsins ef það hefur til dæmis skaddast við þreskingu. Ensím (hvatar) í röku bygginu ásamt örverunum geta myndað hættulega hringrás sem geta leitt til stórskemmda á því (Bjarni Guðmundsson, 1999). Til þess að koma í veg fyrir myndun myglusveppa er því mikilvægt að bygg sé vel þurrkað og laust við myglu. Örverur sem myndast í myglusvepp geta fylgt bygginu frá ræktunarstað og inn í matvælaframleiðslu eins og bakarí en það er mjög varasamt að fá *bacillus* bakteríur þangað inn (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012, bls. 4), þær vaxa við 10 til 50°C og er ekki mjög hitaþolinn, hins vegar getur örveran myndað eitur sem er mjög hitaþolið og þolir til að mynda suðu í 90 mínútur (Matís, e.d.b). Sveppaeiturefni sem myndast í sumum tegundum myglusveppa, geta verið skaðlega bæði mönnum og dýrum, verið krabbameinsvaldandi, valdið skemmdum á nýrum og vanþrifi hjá dýrum (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012). Örverugreiningar á íslensku korni 2009 sýna að örverufjöldinn er almennt lægri en í mælingum sem gerðar voru 2007 og langt undir viðmiðunargildum (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012). Viðmiðunargildi eru að örverur þurfa að vera með undir 1000 í g af myglusveppum, undir 100 í g af *Bacillus cereus*, saurkólígerlar undir 10 í g og engin *salmónella*, framleiðendur geta ekki selt vöru sína án þess að láta rannsaka örverumagn áður (Ólafur Reykdal, 2011).

## 10 Lokaorð

Fáir deila um ágæti heilkorns til mannelis, en það er ekki nóg að segja að korn sé hollt, það er nauðsynlegt að skoða efnasamsetningu hvernar tegundar og sjá hvaða efni eru í þeim og hvað þau gera. Síðustu áratugi hefur áhugi á byggi farið vaxandi ekki síst vegna b-glúkana sem taldir eru hafa góð áhrif á blóðsykur og stuðla að lækkun kólesteróls í blóði (Brown, 2011, bls. 349).

Bygg á sér langa sögu í matarmenningu um víða veröld en það hafa verið skiptar skoðanir um hollustu þess og gæði sem má einkum rekja til fáfræði og alhæfinga. Byggið er nefnilega ekki gott til brauðgerðar eitt og sér vegna þess að það myndar lélega glúten-netju. Orðspor þess sem lélegt brauðgerðafni hafa svo verið færð yfir á byggið sjálft, en það hefur ekkert með innihald þess að gera. Grískir íþróttamenn og rómverskir skylmingaprælar töldu bygg bæta getu og auka úthald, en þeir borðuðu bygg helst í grautformi með grænmeti og neyttu þess því á allt annan hátt (Brown, 2011, bls. 353). Í dag hefur efnasamsetning byggs verið rannsökuð sem staðfestir trú fornra íþróttamanna og bygg er í hópi markfæðu vegna heilsueflandi áhrifa þess. Gæði byggmjöls hafa einnig verið könnuð og ef byggmjöl er haft 30-40% af heildar mjöli kemur það ekki niður á hefingu brauðs en gerir brauðið hollara fyrir vikið vegna vítamína og hollefna sem áður fyrr voru aðeins tengd við grænmeti (Ólafur Reykdal og Valur Norðri Gunnlaugsson, 2007). Það er athyglisvert að sjá að magn b-glúkana í byggi hefur ekki aðeins heilsueflandi áhrif, heldur kemur í ljós að það skiptir einnig máli upp á brauðgæði (Holtekjølén, o.fl., 2008). Þar sem mismunandi byggyrki hafa misjafna efnasamsetningu verður að skoða bygg í víðara samhengi og ekki setja allt bygg undir sama hatt. Íslenskt bygg er ekki síðra að gæðum en bygg ræktað í öðrum löndum og hentar afar vel til mannelis (Ólafur Reykdal, o.fl., 2012).

Með hliðsjón af rannsóknarspurningunni hvers vegna það ætti að nota bygg í mat og matargerð þá er niðurstaða mín sú að með því að borða bygg fæst fjöldi æskilegra næringarefna eins og B-vítamína, steinefna og hollefna. Það er einnig trefjaríkt og því gott fyrir meltinguna, ásamt því hjálpa við þyngdarstjórnun með því að veita mettunartilfinningu. Byggneysla getur einnig dregið úr líkum á langvinnnum sjúkdómum eins og hjarta- og æðasjúkdómum og sykursýki og því ættu Íslendingar að bæta byggi við mataræði sitt. Auk þess sem bygg gefur ákveðið og gott bragð sem er ekki síður mikilvægt

Þegar kemur að hollum mat, því það er ekki nóg að varan sé holl, hún þarf einnig að vera bragðgóð til þess að fólki líki varan.

## 11 Myndaheimildir

Mynd 1. 2-raða og 6-raða. Sótt 25. apríl 2011 af

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:BarleyEars.JPG>

Mynd 2. Uppbygging korns Sótt 25. apríl 2011 af

<http://articles.urbanhomemaker.com/index.php?article=846>

Mynd 3. Kornræktarsvæði á Íslandi Sótt 25. apríl 2011 af

[http://www.sjavarutvegsraduneyti.is/media/Skyrslur/Kornrakt\\_a\\_Islandi\\_-\\_takifari\\_til\\_framtidar.pdf](http://www.sjavarutvegsraduneyti.is/media/Skyrslur/Kornrakt_a_Islandi_-_takifari_til_framtidar.pdf)  
[http://www.sjavarutvegsraduneyti.is/media/Skyrslur/Kornrakt\\_a\\_Islandi\\_-\\_takifari\\_til\\_framtidar.pdf](http://www.sjavarutvegsraduneyti.is/media/Skyrslur/Kornrakt_a_Islandi_-_takifari_til_framtidar.pdf)

Mynd 4. Íslenskar byggvörur. Fengin úr safni Matís ohf.

Mynd 5. Barley Sótt 20. mars 2011 af <http://www.clker.com/clipart-barley.html>

Mynd 6. Byggafurðir. Sótt 20. apríl 2012

[http://www.matis.is/media/utgafa/matra/Bygg\\_Skyrsla\\_2006.pdf](http://www.matis.is/media/utgafa/matra/Bygg_Skyrsla_2006.pdf)

Mynd 7. Mismunandi brauð. Sótt 15. mars 2012 af

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643807004264>

Mynd 8. Kornstakkar í Miklaholtshelli í Flóa tekin 1958. Bjarni Guðmundsson. (1999).

*Bygg: þættir um verkun þess og geymslu.* Handbók bænda, 49, 212-219.

Mynd 9. Tvíraðabygg í Melasveit. Jónatan Hermannsson. (2005). Að sá korni. *Freyr*, 4, 10 – 12



## 12 Heimildaská

- Árla. (e.d.). *Byggi*. Sótt 15. febrúar 2012 af <http://www.byggi.is/#!byggi>
- Bjarni Guðmundsson. (1999). Bygg: þættir um verkun þess og geymslu. *Handbók bænda*, 49, 212-219.
- Bjarni Guðmundsson. (2001). "Þetta korn á alúð okkar...": að vera bygg og geyma. *Freyr*, 9, 17-19.
- Brown, A. C. (2011). *Understanding food: principles and preparation* (4. útgáfa.). Ástralía: Wadsworth, Cengage Learning.
- Davidson, A. (1999). *The Oxford Companion to food*. Oxford: Oxford University Press.
- DTU fodevareinstituttet. (2009a). *Byggryn, rá*. Sótt 20. febrúar 2012 af [http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb\\_details.asp?FoodId=0024](http://www.foodcomp.dk/v7/fcdb_details.asp?FoodId=0024)
- DTU Fodevareinstituttet. (2009b). *Havregryn, ikke beriget*. Sótt 20. febrúar 2012 af [http://www.foodcomp.dk/v7/fvdb\\_details.asp?FoodId=1299](http://www.foodcomp.dk/v7/fvdb_details.asp?FoodId=1299)
- Duss, R. og Nyberg, L. (2004, nóvember/desember). Oat Soluble Fibers (beta-Glucans) as a Source for Healthy Snack and Breakfast Foods. *Cereal Food World*, 49(6), 320-325.
- Einar Þór Bjarnason, Gísli Gíslason og Kristján Einarsson. (2009). *Kornrækt á Íslandi: tækifæri til framtíðar*. Reykjavík: Sjávarútvegs-og landbúnaðarráðuneytið.
- FAO. (e.d.). *FAOSTAT*. Sótt 20. janúar 2012 af <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>
- Garðar Guðmundson, Mjöll Snæsdóttir, Simpson, I., Margrét Hallsdóttir, Magnús Á. Sigurgeirsson og Kolbeinn Árnason. (2004). Fornir akkrar á Íslandi, meintar minjar um kornræk á fyrri öldum. *Árbók hins Íslenska Fornleifafélags 2002-2003*, 79-106.
- Goldstein, M. C. og Beall, C. M. (1990). *Nomads of western Tibet: the survival of a way of life*. Berkeley: University of California.
- Gunnar R. Kristjánsson. (1997). Hagkvæmi kornræktar. *Ráðunautafundur, 1997*, 189-195.
- Hagbjónusta landbúnaðarins. (1999). Sótt 13. mars 2012 frá Skýrsla um hagkvæmi kornræktar á Íslandi ásamt samantekt um stuðning við kornrækt í þekktum kornræktarlöndum: <http://www.hag.is/kornsk.pdf>
- Håland, R. og Håland, G. (1988a). Upphaf landbúnaðar. Í R. Håland, G. Håland, Eiríkur Hreinn Finnbogason og Helgi Skúli Kjartansson, (Ritstj.), *Í upphafi var: Frá*

- frummanni til fystu siðmenningar* (Egill J. Stardal, Þýð., bls. 62-77). Reykjavík: Almenna bókafélagið. (Upphaflega gefin út 1982).
- Håland, R. og Håland, G. (1988b). Rætur siðmenningar í Mið-Austurlöndum. Í R. Håland, G. Håland, Eiríkur Hreinn Finnbogason og Helgi Skúli Kjartansson (Ritstj.). Reykjavík: Almenna bókafélagið. (Upphaflega gefin út 1982).
- Holtekjølen, A. K., Olsen, H. R., Færgestad, E. M., Ulhen, A. K. og Knutsen, S. H. (2008). Variation in water absorption capacity and baking performance of barley varieies with different polysaccharide content and composition. *LWT-Food Science and Tecnology*, 41, 2085-2091.
- Holtekjølen, A. K., Uhlen, A. K., Bråthen, E., Shalsrøm, S. og Knutsen, S. H. (2006). Contents of starch and non-starch polysaccharides in barley varieties of different origin. *Food Chemistry*, 94, 348-358.
- Jónatan Hermannsson. (1993). Kornrækt á Íslandi. *Ráðunautafundur, 1993*, 178-187.
- Jónatan Hermannsson. (2001). Rannsóknir í kornrækt. *Freyr*, 97, 11-13.
- Jónatan Hermannsson. (2005). Að sá korni. *Freyr*, 101, 10-12.
- Jónatan Hermannsson. (2008). Tvö ný byggyrki. *Fræðaðing landbúnaðarins*, 5, 548-552.
- Jónatan Hermannsson. (2011). *Val á sáðkorni*. Sótt 14. mars 2012 af [http://www.bssl.is/Template1.asp?Sid\\_NR=1470&E\\_NR=1429&VS=1VS1.asp&VT=513&VT2=556&VT3=1132&VT4=1470](http://www.bssl.is/Template1.asp?Sid_NR=1470&E_NR=1429&VS=1VS1.asp&VT=513&VT2=556&VT3=1132&VT4=1470)
- Klemenz Kr. Kristjánsson. (1925). Um kornrækt á Íslandi. *Feyr*, 22, 4-5.
- Klemenz Kr. Kristjánsson. (1935). *Um kornyrkju*. Reykjavík: Búnaðarfélag Íslands.
- Kornax. (e.d.). Sótt 16. apríl 2012 frá Gæðamál: <http://kornax.is/?c=webpage&id=63>
- Laufey Steingrímsdóttir. (2001). Um hollustu matvæla. *Freyr*, 97(2), 16-19.
- Lunden, K. (1984/1985). Akuryrkjan: framleiðsla og verðlag. Í K. Lunden, Eiríkur Hreinn Finnbogason, & Helgi Skúli Kjartnasson (Ritstj.), *Evrópa við tímamót 1300-1500* (Snæbjörn Jóhannsson, Þýð., bls. 29-37). Reykjavík: Almenna bókafélagið.
- Lýðheilsustöð. (2003). *Kornmatur, brauð og kökur*. Sótt 3. apríl 2012 <http://www2.lydheilsustod.is/media/manneldi/fraedsla/kornmatur.pdf>
- Magnús Óskarsson. (e.d.). Sótt 3. mars 2012 frá Grænfóður: <http://www.fodurblandan.is/Article.aspx?catId=69&ArtID=164>
- Matís. (e.d.a). *Skynmat* Sótt 26. mars 2012 <http://www.matis.is/thjonusta/skynmat/>
- Matís. (e.d.b). *Matarsjúkdómar af völdum gerla (baktería)*. Sótt 26. mars 2012 <http://fraedsluvefur.rf.is/Undirflokkur/gaedi/maratsjukd/>

- Newman, C. W. og Newman, R. K. (2006). A brief history of barley foods. *Cereals Food world*, 51, 4-7.
- Nordic Adventure travel. (e.d.). *Hof í Örfum*. Sótt 12. febrúar 2012 af [http://www.nat.is/travelguide/ahugav\\_st\\_hof.htm](http://www.nat.is/travelguide/ahugav_st_hof.htm)
- Ólafur Reykdal, Jónína Ragnarsdóttir, Jónatan Hermannsson, Þórdís Kristjánsdóttir, Jón Guðmundsson, Jón Ó. Jónsson, o.fl. (2006). *Bygg til manneldis: forverkefni 2006*. Reykjavík: Matís.
- Ólafur Reykdal og Valur Norðri Gunnlaugson. (2007). Íslenskt grænmeti og bygg: þróun afurða og hollusta. *Fræðaging landbúnaðarins*, 4, 66-72.
- Ólafur Reykdal, Jónatan Hermannsson, Þórdís Anna Kristjánsdóttir, Jón Óskar Jónsson, Aðalheiður Ólafsdóttir, Emilía Martinsdóttir, o.fl. (2008). *Íslenskt bygg til matvælaframleiðslu*. Reykjavík: Matís.
- Ólafur Reykdal. (2011). *Innlent korn til manneldis: fræðsluefni með stuðningi Starfsmenntaráðs*. Reykjavík: Matís.
- Ólafur Reykdal, Þóra Valsdóttir, Þórdís Anna Kristjánsdóttir, Jón Þór Pétursson og Jónatan Hermannsson. (2012). *Íslenskt matkorn: gæði, innihald og viðhorf*. Reykjavík: Matís.
- Sigurlaugur Brynleifsson. (1978). *Klemenz á Sámsstöðum: endurminningar*. Reykjavík: Iðunn.
- Sjávarútvegs- og landbúnaðarráðuneytið. (2011). *Tillögur starfshóps um eflingu kornæktar á Íslandi*. Reykjavík: Höfundur.
- Snerpa. (e.d.). *Eiríks saga rauða*. Sótt 7. febrúar 2012 af <http://www.snerpa.is/net/isl/eirik.htm>
- Ullrich, S. E. (ritstjóri.). (2001). *Barley: Production, Improvement and uses*. Chichester, West Sussex: Wiley-Blackwell.
- Vallanes. (e.d.). *Bygg*. Sótt 20. apríl 2012 af [http://www.vallanes.net/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=40&Itemid=61](http://www.vallanes.net/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=40&Itemid=61)
- Zhang, G., & Li, C. (Ritstj.). (2010). *Genetics and Improvement of Barley Malt Quality*. Hangzhou: Zhejiang University Press.
- Þorvaldseyri. (e.d.). *Uppskriftir með íslensku byggi og heilheiti frá Þorvaldseyri* Sótt 12. apríl 2012 af: <http://www.thorvaldseyri.is/is/sidur/uppskriftir>

Þórdís Anna Kristjánsdóttir (ritstjóri.). (2012). *Nytjaplöntur 2012: yrki sem mælt er með til ræktunar í landbúnaði, garðrækt og landgræðslu*. Hvanneyri: Landbúnaðarháskóli Íslands.