

CEREAL GRAIN PROLINE-RICH PROTEINS

Potential targets for ginger enzyme cleavage are highlighted

GLUTEN STRUCTURES (WHEAT)

Alpha-gliadin

1 MVRVPV**PQLQPQNPSQQQPQ**EQVPLVQQQQ**FP**GQQ**QFPFPQQPYPQPQPFPSQQPYLQ**LQ
61 **PFPQPQLPYPQPQLPYPQPQLPYPQPQPF**FR**QQPY**Q**SQP**Q**YSQP**Q**QPI**SSQQQQQQQQ
121 QQKQQQQQQQILQQILQQQLI**PC**RDVVLQQHSIAYGSSQVLQQSTYQLVQQQLCCQQLWQ
181 I**PE**QSRCAIHNVVHAILHQQQQQQQQQ**QP**LSQVSFQ**QP**Q**QYPS**GQGSF**QPSQQNP**
241 **QA**QGSV**QP**Q**L****PQ**FEEIRNLALETLPAMCNVY**PPY**CTIA**P**VGIFGTNYR

Gamma-gliadin

1 MKTLLILTILAMATTIATANMQVD**PS**GQVQW**PQ**Q**QFP**P**Q**Q**QPF**CQ**Q**P**QRTI****PQPH**QTFH
61 HQ**P**Q**QTF****PQ**Q**QTY**PH**Q**P**Q**Q**QF**P**Q**T**Q**P**Q**Q**FP**P**Q**P**Q**Q**TF****PQ**Q**QL****PF**P**Q**Q**Q**P**Q**Q**FP**P**Q**Q**Q**
121 **PQ**Q**FP****Q**S**Q**Q**Q**P**Q**Q**FP**P**Q**P**Q**Q**QF****PQ**P**Q**Q**Q****Q**S**F****PQ**Q**Q**P**AI**Q**S**F**L**Q**Q**M**N**P**C**K**N**F**L**L**Q**C**N**
181 HVSLVSSLVSIIL**PR**SDCQVMQQCCQQLAQI**PQ**QLQCAAHSVAHSIIMQQEQQQGVPI
241 **LR**P**L**F**Q**LA**Q**GL**GII****QP**Q**Q****PA**LEGIRSLVLKTL**PT**MCNVYV**PP**D**C**STINV**PY**ANIDAGIG
301 GQ

LMW-Glutenin

1 MKTFLVFALLAIAATSIAIQAQMETSRV**P**GLE**K**P**W**Q**Q**Q**L****LP**P**Q**Q**Q**P**P**C**S**Q**Q**Q**Q**P**F**P**Q**Q**Q**P**I**
61 IILQQ**S**P**F**S**Q**Q**Q**Q**P**V**L****PQ**Q**Q**P**VII**L**Q**P**P**F**S**Q**Q**Q**Q**P**V**L**P**Q**Q**P**P**F**S**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**P**P**
121 FSQ**Q**Q**Q**P**V**L**PQ**Q**P**F**S**Q**Q**Q**Q**P**F**S**Q**Q**Q****Q**S**S**Q**Q**P**P**F**Q**Q**H**Q**Q**F**PQ**Q**Q**I**P**V**V****Q**S**V**L**Q**L**N**
181 **P**C**K**V**F**L**Q**Q**C**S**H**V**A**M**S**Q**R**L**A**R**S**Q**M**W**Q**S**S**C**H**V**M**Q**Q**C**C**Q**L****PQ**I**PE**Q**S**R**S**E**A**I**R**A**I**V**S**I
241 ILQE**Q**Q**Q**G**F**V**QP**Q**Q**Q**Q****Q**S**G**Q**G**V**S**H**Q**Q**S**Q**Q**Q**Q**L**G**Q**C**S**F**Q**QP**Q**L**Q**L**G**Q****QP**Q**Q**Q**I**
301 **PQ**G**I**F**L****Q**P**H**Q**I**S**Q**L**E**V**M**T**S**I**A**L**R**T**L****PT**M**C**G**V**N**V**P**L**Y**S**T**T**I**M**P**F**S**I**G**T**G**V**G**Y**

HMW-Glutenin

1 MAKRLVLF~~AAVV~~VALVALTAAEGEASGQLQCERELEACQQVVDQQLRDV**SP**G**C**R**P**I**T**V**SP**
61 G**T**R**Q**Y**E**R**Q**P**V**V**PS**K**A**G**S**F**Y****PS**K**T****PS**Q**L**Q**M**I**F**W**G**I**P**A**L**L**R**R**Y****Y**P**S**V**T**S**S**Q**Q**G**S****Y****Y**P**G**Q
A**S**P**Q**Q**L**G**Q**G**Q****Q**P**G**Q**G**Q**Q****Q**P**R**Q**E**Q**D**Q**Q**P**G**Q**R**Q**Q**G**Y****Y****PT**S**P**Q**Q**P**G**Q**Q**L**G**Q**Q**P**G**Y**Y****PT**S**Q**
Q**P**G**Q**K**Q**Q**Q**G**Q**Q**Q**S**G**Q**Q**G**Y****Y****PT**S**P**Q**Q**S**G**Q**Q****Q**P**G**Q**Q**G**Q****Y****Y****PT**S**P**Q**Q**S**G**Q**W****Q**P**G**Q**Q**
Q**P**G**Q**Q**Q**S**G**Q**Q**Q**Q****Q**P**G**Q**Q**R**P**G**Q**T**Q**G**Y****Y****PT**S**P**Q**Q**P**G**Q**Q**S**G**Q**Q****Q**P**G**Y**Y****PT**S**L**R**Q**P**G**
Q**W**Q**Q**P**G**Q**Q**Q**P**G**Q**Q**Q**Q**Q****Q**P**G**Q**Q**Q**P**G**Q**G**Q**G**Y****Y****PT**S**L**Q**Q**P**G**Q**Q**Q**P**G**Q**Q**S**G**Y****Y****PT**S**Q**
S**E**Q**G**Q**Q**P**G**Q**K****Q**P**G**Q**Q**Q**G****Y****Y****PT**S**S**Q**S**G**Q**Q**L**G**Q**G**Q**P**G**Y**Y****PT**S**P**Q**Q**S**G**Q**Q**S**G**Q**Q**
G**Y****Y****PT**S**P**Q**Q**S**G**Q**Q****Q**P**G**Q**Q**S**G****Y****PT**S**R**Q**Q**S**G**Q**Q****Q**P**G**Q**Q**Q**S**G**Q**Q**Q**Q**Q****Q**P**G**Q**Q**Q**A****Y**
PTS**S**Q**S**G**Q**R**Q**Q**A**G**W****Q**R**P**G**Q**Q**S**G**Y****Y****PT**S**P**Q**Q**P**G**Q**E**Q**S**G**Q**A**Q**Q**S**G**Q**W**L**V**Y****Y****PT**S**P**Q**Q**
PG**L**Q**Q**P**A**Q**G**Q**Q**P**A**Q**G**Q**S**A**Q**E**Q****Q**P**G**Q**A**Q**S**G**Q**W**L**V**Y****Y****PT**S**P**Q**Q**P**G**Q**L**Q**Q****PT**Q**G**Q**Q**G**Y**
PTS**P**Q**Q**S**G**Q**Q**Q**G****Y****Y****PT**S**P**Q**Q**S**G**Q**Q**Q**G****Y****Y****PT**S**P**Q**Q**S**G**Q**Q****Q**P**G**Q**Q****Q**P**R**Q**Q**Q**G****Y****Y****P**S
PQ**Q**S**G**Q**Q****Q**P**G**Q**Q**Q**G****Y****Y****PT**S**P**Q**Q**S**G**Q**Q****Q**P**G**H**E**Q**Q**P**G**Q**W**L**Q**P**G**Q**Q**Q**G****Y****Y****PT**S**S**Q**S**G**Q**
G**Q**Q**S**G**Q**Q**Q**G**Y****Y****PT**S**L**W**Q**P**G**Q**Q****Q**P**G**Q**Q**Q**Q****Y**D**SP****Y**H**V**S**A**E**Y**Q**A**R**L**K**V**A**K**A**Q**L**A**A**Q**L**P**
AMCRLEGSDALSTRQ

KAFIRIN STRUCTURES (SORGHUM)

Kafirin (Sorghum bicolor)

1 MATKIFALLALHALLVSGTTAAII**PQ**C**S**L**A**P**N**AII**PQ**F**I**P**P**V**T**A**L**G**N**E**H**L**A**V**Q**A**Y**P**G**Q**Q**V
61 LSASIL**Q**P**IA**Q**L**Q**Q**S**L**A**H**L**T**V**Q**T**I**T**A****PR**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**Q**F**L**S**S**L**S**A**L**A**V**A**N**Q**A**A**Y**L**Q**
121 Q**Q**L**L**T**S****N**P**H**S**L**A**N**A**A**A**Y**Q**Q**Q**Q**L**L**A**M**A**N****PT**A**Y**V**Q**Q**L**L**L**S**N**P**Q**A**A**T**N**A**A**T**Y**L**Q**Q**Q**F**Q**
181 I**L**P**A**L**S**Q**L**R**M**A**N****PT**A**Y**L**Q**Q**Q**L**L**P**I**N**L**A**L**A**N**T**D**A**Y**L**Q**Q**Q**L**L**P**V****N**P**L**V**V**A**N**P**L**V**A**A**F**L**Q**
241 Q**Q**L**S**S**F**N**Q**I**S**L**V****N**P**A**L**S**W**Q**Q**P**I**I**G**G**A**I**F

Gamma kafirin protein [Sorghum bicolor]

1 MKVLLVALALLA**PA**ASA**A**ST**L**T**T**G**G**C**G**C**Q****T**P**H**L**P**P**P**V**H**L**P**P**P**V**H**L**P**P**P**V**H**L**P**P**P**V**H**V**P**P
61 **P**P**P**Q**C**H**P**H**P**T**L**P**P**H**P**H**P**C**P**T**Y**P**P**H**P**S**P**C**H**P**G**H**P**G**S**C**G**V**G**G**P**V**T**P**P**I**L**G**Q**C**I**E**F**L**R**H**Q**C**S**
121 **P**A**A**T**P**Y**C**S**P**Q**C**Q**A**L**R**Q**C**C**Q**L**R**Q**V**E**L**H**R**Y**Q**A**I**F**G**V**L**Q**S**I**Q**Q**Q****Q**P**Q**G**Q**S**S**P**L**P**A**L**M**A**A**
181 Q**I**A**Q**Q

ZEIN STRUCTURES (CORN)

Zein

1 MAAKIFSILMLLALSACVLDATIF**PQ**Y**S**Q**A**P**I**A**A**L**L****PP****Y**L**PS**M**T**A**S**V**C**E**N****PT**L**Q**P**Y**R**L**Q**Q**
61 A**I**A**T**S**N**L**P**L**SP**L**L**F**Q**Q**SP**A**L**S**L**V**Q**S**L**V**Q**T**I**R**A**Q**L**L**Q**L**V**L**P**L**I**N**Q**V**A**L**A**N**L****SP****Y**S**Q**Q**Q**F

121 LPFNQLSTLNLAAYLQQQLLPFSQLATAYSQQQQFLPFNQLAALNPAAAYLQQQILLPFGQ
181 LATTNRASFLTQQQLLPFYQQFSANPATLLQLQQLLPFVQLALTNPAAFYQQHIIGGAIF

26.99 KDa zein protein

1 MATKILLSLLALLFASATNASIIQCCLAPSSIIQFLPPVTSMAFEHPAVQAYRLQQA
61 IAASVLQQPIAQLQQQSLAHLTIQTIATQQQQQLPALSHLAMVNPVAYLQQQLLASNPL
121 ALANVVANQQQQQLQQFLPALSQLAMVNPAAAYLQQQQLSSSPLAVANAPTYLQQELLQQ
181 IVPALTQLAVANPVAYLQQQLPFNQLTMSNSVAYLQQRQQLLNP LAVANPLVA AFLQQQQ
241 LLPYNRFSLMNPVLSRQQPIVGGAI

Gamma zein.

1 ASATSTHTSGGCGCQPPPPVHLPPPVLHPPPVLHPPPVLHPPPVLHPPPVLHPPPVLHPPPVLHPPP
61 PVHLPPPCHYPTQPPRPQHPQHPQPCPCQQPHSPCQLQGTGCGVSTPILGQCVEFLRH
121 QCSPTATPYCSPQCQLRQCCQQLRQVEPQHRYQAIFGLVLSILQQQPQSGQVAGLLA
181 AQIAQQLTAMCGLQQPTPCPYAAAGGVPH

Zein-beta precursor (Zein-2) (16 kDa) (Zein ZC1).

1 MKVLIVALALLALAASAASSTSGGCGCQTTPPFHLPPPFYMPPPFYLPPQQQPQWQYPTQ
61 PPQLSPCQQFGSCGVSQVSPFLGQCVEFLRHQCSPAATPYGSPQCQALQQQCCHQIRQV
121 EPLHRYQATYGVVLQSFLQQQPQGELAAALMAAQVAQQLTAMCGLQLQPGPCPCNAAAGG
181 VYY

HORDEUM VULGARE (BARLEY)

Extensin [Hordeum vulgare].

1 VEARPGSGYGGGHPPSPPTPISPAKHEKPPKGHKPPHHHHHAKPPVGSQAPPPTYSPTAK
61 PTPAPKPAPTYAPIKPPKPSPPAYHPTPKPAPPTYKPPTQPKSPPAYKPAKVSPP
121 AYKPAKVSPPAYKPAKVSPPAYKPAKVSPPAYKPSPKVSPPAYKPAKVSPPAYKPA
181 PKVSPPAYKPAKVSPPAYKVPKPSPPAKPTPPPYKPPTPTPPAQKPTPTPPAYKPP
241 TPTPAHKPPTPTPAHKPATPTPAHKPPTPTPAHKPTTPTPAYKPTPTPPADKPT
301 PTPLAHKPPTPTPAYKAPTSPPPPPYHH

C-hordein [Hordeum vulgare].

1 MKTFLTFLVLLAMVMSIVTTARQLNPSSQELQSPQQSYLQQPYQNPYL PQQPFPPVQQPFH
61 TPQQYFYLPEELSPQYQIPTLQPPQPFPPQQPQQLPRPQQPFPWQPQQPFPQPQQPIP
121 YPQQQPFNQQPQQIISQPPQQPFPQQPQQPFPQQPFPWQPQQPFPQPQQPFLQPQQP
181 FPWQPQQPFPQPQQPIAHQPQQPFSFSQQPQQPFLQPQQPFPQQPQQPFPQQPQQIIFQ
241 QPQQSYVPVQPQQPFPQPQVPVQQRPPQASPLQPQQPFPQGSEQIIPQQPQQPFLQPHQP
301 YTQQTIWSMV

AVENIN STRUCTURES [OATS - Avena sativa)

Avenin

1MKTFLIFALL AMAATMATAQ FDPSEQYQPY PEQQQPILOQ QMMLLQQQQQ QMLLQQQPLL
61 QVLQQQLNQC RQFLVQQCSP VAVVPFLRSQ ILQSSCQVM RQCCCRQLEQ IPEQLRCPAM
121 HSVVQAIMQ QQQFFQPQMQ QVTQGIFQPQ MQQVTQGI FQ PQLQQVTQGI FQPQMGGQIE
181 GMRAFALQAL PAMCDVYVPP HCPVATAPLG GF

Gamma-3 Avenin

TTTVQYDPSEQYQPYPEQQQPFVQQQPPF

ORYZA SATIVA (RICE)

Prolamin [Oryza sativa Indica Group]

1 MAAYTSKIFALFALIASASATTAITTMQYFPPTLAMGMTMDPCRQYMMQTLGMGSSTAMF
61MSQPMALLQQQCCMQLQGMM PQCHCGTSCQMMQSMQVICAGLGQQQMMKMAMQM PYMCN
121 MAPVNFQLSSCGCC

Prolamin [Oryza sativa Japonica Group]

1 MKIIFV FALLAIVA CNASARFDALSQSYRQYQLQSHLQLQQQLSPCSEFVRQQHSIVAT
61 PFWQPATFQLINNQVMQQQCCQQLRLVAQQSHYQAISVQAIVQQLQLQQVGVVYFDQQT
121 AQAQALLALNLPSICGIYPNYIAPRSIPTVGVSGTEL

Glutelin [Oryza sativa]

1 MASSVFSRFSIYFCVLLLLCHGSM AQLFNPSTNPWHSPRQGSFRECRFDRLQAFEP L R K V R
61 SEAGVTEYFDEKNELFQCTGTFVIRRVIQPQGLLVPRYTNIPGVVYIIQGRGSMGLTFPG
121 CPATYQQQFQQFSSQGGQSQSQKFRDEHQKIQFRQGDIVALPAGVAHWFYNDGDRHIVAV
181 YVYDVNNNANQLEPRQKEFLLAGNNNRAQQQQVYVGSSIEQHSGQNIFSGFGVEMLSEALG
241 INAVAAKRLQSPNDQRGEIIVKNGLQLLKPTLTQQQEQAQAQDQYQQVQYSERQQTSSR
301 WNGLEENFC TIKVRVNIENPSRADSYNPRAGRITSVNSQKFPILNLIQMSATRVNLYQNA
361 ILSPFWNVNAHSLVYMIQGRSRVQVVS NFGKTVFDGVL R P GQLLII PQHYAVLKKAEREG
421 CQYIAIKTNANTFVSHLAGKNSVFRALPVDVVANAYRISREQARSLKNNRGEEHGAF T P R
481 FQQQYYPGLSNESESE T S E

P proline **P** where ginger enzymes digest protein